

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

**А. С. Карамеева**  
**С. В. Карамеев**  
**Х. З. Валитов**

# **Молозиво коров: состав, свойства, иммунный статус**

*Монография*

Кинель 2023

УДК 636.22/28.034

К21

*Рекомендовано научно-техническим советом Самарского ГАУ*

*Рецензенты:*

д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Производство продукции животноводства»,  
ФГБОУ ВО Пензенский ГАУ,

*В. В. Ляшенко;*

д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Технологии мясных, молочных продуктов  
и химии», ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ,

*Х. Х. Тагиров*

**Карамаева, А. С.**

**К21** Молозиво коров: состав, свойства, иммунный статус : монография / А. С. Карамаева, С. В. Карамаев, Х. З. Валитов. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2023. – 179 с.

**ISBN 978-5-88575-700-3**

В монографии приведены результаты исследований качества молозива коров молочных и комбинированных пород, разводимых в природно-климатической зоне Среднего Поволжья и Южного Урала. Изучено влияние генотипических и паратипических факторов на химический состав, физические свойства, концентрацию и структуру иммуноглобулинов молозива первого удоя и их динамика в ходе лактации. Установлены особенности влияния на качество молозива уровня молочной продуктивности коров, сезона года, режима хранения молозива и подготовки к скармливанию. Проведена оценка влияния изучаемых факторов на заболеваемость, рост и развитие телят, воспроизводительные способности тёлочек и молочную продуктивность коров-первотёлок. Монография предназначена для научных сотрудников, преподавателей, аспирантов, руководителей и зоветспециалистов сельскохозяйственных предприятий, фермеров, обучающихся аграрных вузов и колледжей.

УДК 636.22/28.034

ISBN 978-5-88575-700-3

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2023

© Карамаева А. С., Карамаев С. В., Валитов Х. З., 2023

## Оглавление

ВВЕДЕНИЕ.....	4
1. Свойства молозива и факторы, влияющие на его качество..	6
2. Особенности иммунного статуса молозива коров молочных пород.....	30
2.1. Качество молозива и его динамика в молозивный период.....	31
2.2. Качество молозива в зависимости от величины удоя при первом доении.....	55
2.3. Качество молозива в первые дни после отела и его влияние на формирование организма ремонтных телок.....	62
3. Влияние паратипических факторов на качество молозива коров.....	77
3.1. Влияние особенностей сезонов года на качество молозива.....	77
3.2. Зависимость качества молозива от уровня молочной продуктивности коров.....	104
3.3. Качество молозива в зависимости от температурного режима и продолжительности его хранения .....	135
ЗАКЛЮЧЕНИЕ .....	156
ЛИТЕРАТУРА.....	162
АЛФАВИТНО-ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ.....	176

## Введение

Проблема качества молозива, на том уровне чтобы обратить на себя внимание, появилась в молочном скотоводстве во второй половине 20 века, когда во многих странах мира был выбран курс на разведение высокопродуктивных животных. При этом высокий уровень молочной продуктивности имеет большие противоречия с биологическими и физиологическими возможностями организма молочных коров. В результате появились проблемы с воспроизводством стада, получением высококлассного молодняка, сокращением продуктивного долголетия коров и, в том числе, со снижением качества молозива.

Изначально проблема появилась в Европе, поэтому первые отдельные исследования по изучению состава молозива, механизма его формирования в вымени коровы, защитных свойств, обеспечивающих колостральный иммунитет у новорождённых телят, принадлежат ученым из стран с развитым молочным скотоводством: J. A. Foley [103], M. Okamoto [122], R. J. Fallon [102], L. C. Pritchett [125], J. D. Quigley [129], D. E. Morin [120], P. F. Fox [104], R. M. Akers [94, 95], I. P. Georgiev [107], S. Zarcula [140]. В России изучением молозива занимались А. П. Солдатов [77], А. А. Кабыш [37], Е. Е. Абонева [1], О. Н. Еременко [20], Э. В. Овчаренко [67], А. А. Эленшлегер [91], С. В. Карамаев [41], И. М. Донник [18].

Несмотря на то, что изучением качества молозива и влияния на него различных факторов занимались многие ученые и практики как у нас в стране, так и за рубежом, тема остается до настоящего времени актуальной. Обзор литературы и анализ полученных результатов показывает, что в большинстве случаев изучены лишь отдельные аспекты влияния на химический состав и свойства молозива, при этом полученные результаты зачастую носят противоречивый характер и вызывают затруднения при использовании на практике. Кроме этого, многообразие пород, постоянная работа над их совершенствованием, разные природно-климатические и кормовые условия в регионах, различные технологии содержания животных и производства молока, все это вносит определенные коррективы в полученные результаты и требует дальнейших исследований. При этом следует учитывать, что породы как отечественной, так и зарубежной селекции значительно различаются по

уровню молочной продуктивности, качеству молока, по-разному реагируют на прием и методы селекционной работы, по-разному адаптируются к новым условиям окружающей среды [67, 69, 72, 89, 95, 104, 120, 127].

В связи с этим целью исследований являлось совершенствование молочных пород крупного рогатого скота по качеству молозива и его функциональным свойствам в условиях интенсивной технологии производства молока в природно-климатической зоне Среднего Поволжья и Южного Урала.

## 1. СВОЙСТВА МОЛОЗИВА И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕГО КАЧЕСТВО

Одной из основных проблем современного молочного скотоводства является высокая заболеваемость и низкая сохранность телят, особенно в первые недели их жизни. Известно, что после появления на свет теленок из стерильной внутренней среды утробы матери попадает в агрессивный для него внешний мир, богатый различной микрофлорой, в том числе и патогенной. Практика показывает, что к условиям жизни вне организма матери новорожденный теленок адаптируется в течение 10-15 дней. В этот период жизни особенно важно предохранить его от заболеваний и создать условия для формирования в организме защитных свойств. Установлено, что новорожденный теленок не обладает активным иммунитетом, так как в его крови отсутствуют иммуноглобулины, обеспечивающие защитную функцию в организме животных [55, 56, 62, 93].

Имуноглобулины в крови теленка появляются после выпаживания ему молозива. В утробе матери теленок не получает антитела, которые защищают его организм от болезнетворных микробов, потому что плацента коровы, выполняя функцию бактерицидного барьера, блокирует также и поступление к теленку иммуноглобулинов. Антитела начинают поступать из крови коровы в молоко только за несколько дней до отела, таким образом, формируется молозиво [21, 22, 23, 24, 43, 44, 80, 92].

Молозиво – это секрет молочной железы, выделяемый в течение первых суток после отела. Оно является переходной пищей новорожденного теленка от внутриутробного плацентарного питания к питанию в условиях внешней среды и единственным источником питательных веществ в первые дни его жизни. Молозиво содержит в своем составе все, что требуется молодому организму для жизнедеятельности и защиты от неблагоприятных условий внешней среды. Оно является основным источником веществ: иммуноглобулинов, лизоцима, цикотинов, функционально активных лейкоцитов и лимфоцитов [13, 18, 20, 71].

В своих трудах О. Н. Еременко [20], А. В. Мокин [62], В. Семенютин [73], А. П. Солдатов [77] отмечают, что секрет, вырабатываемый молочной железой коровы в первые дни лактации,

является переходным продуктом. В первые сутки после отела по своему составу молозиво сходно с кровью, так как содержит много форменных элементов крови, особенно лейкоцитов и ферментов окислительно-восстановительной группы – пероксидазы и каталазы. Настоящим молозивом следует считать секрет молочной железы, выделяемый в течение первых суток после отела. В молозиве первого удоя после отела коровы содержится 17,0-22,0% белков, в том числе 16,0-17,0% альбумина и глобулина, 5,0-6,0% жира, соответственно через 6 ч – белков 12,5-14,0%, жира – 4,5-5,0%, через 12 ч – 8,3-10,0 и 4,0-4,5%, через 24 ч – 5,4-6,8 и 3,6-4,0%. Через 24 ч в молозиве наступает фаза переходного молока, которая продолжается 4-6 дней. Через 10 дней после отела секрет молочной железы коровы приобретает химический состав и свойства нормального молока.

В молозиве коров в первые сутки после отела очень низкий уровень лактозы – 2,0-2,8%, и это очень важно, так как в организме новорожденного теленка очень мало производится фермента лактазы, расщепляющего лактозу. Повышение в рационе телят в раннем возрасте лактозы приводит к заболеванию диспепсией [6, 74, 78].

Более подробно содержание составных частей молозива и молока было изучено в 1931 году Г. С. Иниховым [34], который отмечал, что одной из важнейших характеристик молозива является его белковый состав. Белки молозива многочисленны, что обусловлено многообразием их функций, определяет их полноценность и биологическую роль в организме.

Многих ученых и практиков интересует фракционный состав молочных белков и их свойства, оказывающие влияние на организм млекопитающих на ранней стадии онтогенеза. Установлено что белки молозива и молока представлены, в основном, казеином и сывороточными белками. Содержание казеина в молозиве составляет около 50% от количества всех белков, в молоке 78-85%, в зависимости от породы. Доля сывороточных белков в молозиве более 50% от общей массы всех протеинов, в молоке – 15-22% [3, 6, 70, 72].

Казеин, по мнению О. Н. Еременко [20], является основным пищевым белком для новорожденных телят, источником строительного материала для биосинтеза в растущих тканях. Наличие в

казеине важнейших аминокислот, а также кальция и фосфора в основном и определяет его высокое питательное биологическое значение. При воздействии на молоко кислот или стандартного раствора сычужного фермента мицеллы казеина коагулируют, образуя сгусток, который выпадает в осадок. После осаждения казеина в сыворотке остаются сывороточные белки, которые не свертываются:  $\beta$ -лактоглобулины,  $\alpha$ -лактоглобулины, иммуноглобулины, альбумины крови, лактоферрин и другие белки [6, 11, 68].

Следует отметить, что в настоящее время в молоке известно более 20 белковых компонентов, влияние которых на рост новорожденного может оказаться неоднозначным. Например, ряд ученых считают, что преобладающее значение для роста молодняка крупного рогатого скота принадлежит главному белку молочной сыворотки –  $\beta$ -лактоглобулину [4, 53, 138]. При этом установлено, что в течение всего молочивного периода содержание казеинов в молозиве остается относительно стабильным и изменение общего белка в основном происходит за счет концентрации сывороточных белков. Поэтому можно предположить, что зависимость роста телят от концентрации общего белка в молозиве, прежде всего, обусловлена разным уровнем сывороточных белков [36, 57, 79].

По данным В. Зубриянова, З. Бахтеева, В. Ляшенко [33] более полно усваиваются организмом новорожденных телят сывороточные белки. При этом каждый из белков выполняет определенную функцию в жизнедеятельности организма. Белок  $\beta$ -лактоглобулин транспортирует жиры, каротин и витамины. Выполняя роль ферментов,  $\beta$ -лактоглобулин участвует в биосинтезе молочного сахара и в обмене жирных кислот.

В своих исследованиях А. В. Мокин и В. И. Цысь [62] установили очень важную особенность в усвоении некоторых составных частей молозива в первый день жизни теленка. Протеолитические ферменты сока поджелудочной железы расщепляют только казеин, поступивший в 12-перстную кишку, в то время как молекулы глобулина в неизменном виде проникают через стенку кишечника в кровь новорожденного теленка, повышая тем самым резистентность организма.

Не менее важной биологической особенностью организма новорожденных телят является то, что способность иммуноглобулинов (антител) беспрепятственно проникать через стенку



кишечника в кровь теленка резко снижается в течение первых суток после рождения и через 24 ч практически исчезает совсем [7, 15, 16 17, 20, 58].

Наиболее интенсивный захват и перенос в неизменном виде защитных белков клетками слизистой оболочки кишечника осуществляется в первые 3 ч после рождения. Через 5 ч после выпойки первой порции молозива интенсивность переноса снижается на 18%, а через 9 ч – на 50%. Захват и перенос в неизменном виде иммуноглобулинов молозива продолжается не более 36 ч, а у низковесных ослабленных телят – всего лишь 6-12 ч. Затем пропускная способность стенок кишечника прекращается, и все защитные белки молозива разрушаются протеолитическими ферментами сока поджелудочной железы [19, 25, 26, 41, 43, 79, 89, 90].

В крови новорожденных телят иммуноглобулины появляются через 1-2 ч после выпойки первой порции молозива. А. П. Солдатовым [77] установлено, что для обеспечения достаточного уровня молозивного (колострального) иммунитета новорожденный теленок должен адсорбировать 1,42 г иммуноглобулинов на 1 кг живой массы, что соответствует поступлению с молозивом 6,1 г иммуноглобулинов на 1 кг живой массы, или 75 мл молозива первого удоя с содержанием 7% иммуноглобулинов на 1 кг живой массы [27, 28, 29, 31].

Наряду с белками, молозиво крупного рогатого скота богато липидами. К липидам молозива и молока относятся нейтральные жиры (триглицеролы) и сопутствующие жироподобные вещества: фосфолипиды, гликолипиды, цереброзиды, стериды, каротин и другие. Жиры, попадая в организм новорожденных телят, выполняют функции запасных и защитных веществ. Фосфолипиды, стерины и стериды являются структурными элементами мембран клеток, служат источником компонентов для синтеза медиаторов и регуляторов обмена веществ. Стерины – исходный материал для синтеза витамина D, желчных кислот, стероидных гормонов [2, 20, 30, 32].

По данным О. В. Богатовой [6], Т. А. Остроумовой [68], Н. А. Писаренко [69], в молозиве коров значительно больше, чем в молоке, биологически ценных полиненасыщенных жирных кислот, особенно арахидоновой. О. Н. Еременко [20] отмечает, что содержание арахидоновой кислоты в молозиве составляет

0,44-0,49%, а в молоке 0,1-0,14%. Это очень важно по той причине, что полиненасыщенные жирные кислоты во многом определяют нормальный рост и развитие организма новорожденных телят, являясь источником для биосинтеза лейкотриенов, тромбоксанов, простогландинов, обеспечивающих функционирование сосудистой и нервной систем. Также полиненасыщенные жирные кислоты оказывают стимулирующее действие на процессы неспецифического иммунитета у животных.

Еще одна очень важная составляющая молока и молозива – молочный сахар. Молочный сахар – единственный компонент пищи новорожденных телят, который практически полностью усваивается организмом. Молочный сахар молока и молозива представлен многочисленной группой веществ, из которых 90% составляют олигосахариды. Олигосахариды представлены  $\alpha$ - и  $\beta$ -изомерами лактозы. Лактоза – наиболее стабильный органический компонент молока, создающий в нем осмотическое давление. Установлено, что  $\beta$ -лактоза, обладая бифидогенностью, препятствует развитию гнилостных процессов в кишечнике новорожденных телят [8, 20, 66, 78].

Таким образом, из выше сказанного можно сделать заключение, что в молозиве два основных белка, которые обеспечивают рост и здоровье новорожденного теленка:  $\beta$ -лактоглобулин и иммуноглобулин. Первый из них стимулирует рост молодняка, второй обеспечивает устойчивость новорожденного к болезням в первые дни жизни, пока в организме не сформировался активный иммунитет. Исследования М. П. Афанасьева, Ф. И. Гафиатулина, Р. Р. Исламова [4] показали наличие устойчивой связи роста телят с уровнем данных белков в молозиве коров-матерей. Телята, получившие молозиво с высоким содержанием  $\beta$ -лактоглобулина и иммуноглобулина, по сравнению со сверстниками имели более высокую живую массу при рождении и более высокую интенсивность роста в дальнейшем.

Несмотря на то, что у молозива столь широкий спектр биологических качеств и свойств, являющихся основополагающими для жизнедеятельности новорожденных на ранней стадии онтогенеза, все-таки основным назначением его считается формирование колострального иммунитета в организме, и защита от негативного воздействия патогенной микрофлоры и воздействия окружающей

среды. Молозиво в своем составе содержит все необходимое для организма: белки, углеводы, жиры, минеральные вещества, витамины, воду, большое количество лейкоцитов, ростовых факторов, цикотинов. Никакие лекарственные препараты и профилактические средства не могут заменить полноценное молозиво для предупреждения желудочно-кишечных болезней телят. Обладая прекрасными диетическими свойствами, оно служит хорошим средством для очищения кишечника новорожденных телят от первородного кала [5, 59, 60, 61, 67, 76, 112, 133].

Западные ученые, являясь локомотивом в животноводстве, в частности в молочном скотоводстве, далеко продвинулись в изучении состава, качества и биологических свойств молозива разных видов сельскохозяйственных животных. Россия, к сожалению, в силу определенных обстоятельств, значительно отстает в этом направлении от своих зарубежных коллег.

В своих трудах R. V. Kreider [112] отмечает, что в молозиве, наряду с питательными веществами, присутствуют факторы роста и цикотины, которые способствуют анаболизму и стимулируют клеточный рост тканей, что обеспечивает интенсивный прирост живой массы у молодняка. Кроме того, молозиво не только обуславливает пассивный иммунитет новорожденных телят, у более взрослых особей, стенка кишечника которых становится непроницаемой для иммуноглобулинов, оно стимулирует их иммунную систему. Установлено, что наличие антибактериальных факторов молозива, попавшего в желудочно-кишечный тракт молодняка в послемолозивный период, обуславливает местную защиту от кишечной инфекции, стимулирует пролиферацию клеток тонкого кишечника, способствует росту и увеличению числа ворсинок, способности к всасыванию.

Ряд зарубежных ученых, изучая состав и биологические свойства молозива, установили, что в молозиве и молоке содержится около 60 ферментов. При этом защитную функцию выполняют: лактопероксидаза (ее активность быстро повышается после отела и достигает пика на четвертый день лактации, а затем постепенно снижается), лизоцим, супероксиддисмутаза, N-ацетил-β-глюкозаминидаза. Поскольку численность соматических клеток (представленных преимущественно) в молозиве на порядок выше, чем в молоке, активность ферментов, содержащихся в лейкоцитах,

также значительно выше в молозиве. К ферментам, имеющим лейкоцитарное происхождение, относят кислую протеиназу, катепсин D, N-ацетилглюкозаминидазу,  $\beta$ -глюкозидазу,  $\beta$ -галактозидазу и  $\alpha$ -фукозидазу [105, 107, 109, 110].

В обзоре литературы по теме «Молозиво» Э. В. Овчаренко и А. А. Иванов [67] отмечают, что в молозиве и молоке также содержится и широкий спектр ингибиторов ферментов. Роль ингибиторов заключается в защите секреторных клеток слизистой кишечника и белков молозива от протеолитического действия протеаз лейкоцитов. Концентрация ингибиторов так же, как и протеолитических ферментов, наиболее высокая в первых порциях молозива, а затем происходит быстрое снижение.

Наряду с ферментами в состав молозива входят гормоны (гормон роста, рилизинг-фактор гонадотропина, инсулин, пролактин, тиреоидные гормоны, кортизол, факторы роста, простагландины, цикотины (фактор некроза опухолей), белки острой фазы ( $\alpha_1$ -гликопротеин), нуклеотиды, полиамины, провитамины (каротин), витамины (A, D, E, группы B), лейкоциты, а также большой набор биологически активных пептидов (лактоферрин, трансферрин и др.) [64, 104].

Изучая биологически активные вещества молозива А. Fox и А. Kleinsmith [104] классифицировали их по функциональной деятельности и объединили в три большие группы:

– 1 группа – иммунные факторы, выполняющие защитную функцию: тимозин, богатый пролином пептид, тимулин, цикотины, лимфокины, иммуноглобулины; факторы переноса, выполняющие транспортную функцию: трансферрин, лактоферрин; ферменты: лактопероксидаза, ксантиоксидаза; лейкоциты; олигосахариды; глюкоконъюгаты;

– 2 группа – ростовые факторы: гормон роста; инсулин; инсулиноподобные факторы роста; группа белков, связывающие инсулиноподобные факторы роста; включающая трансформирующие факторы роста альфа и бета; фактор роста эпителия; фактор роста фибробластов; тромбоцитарный фактор роста;

– 3 группа – метаболические факторы: лептин, витаминсвязывающие белки, жирорастворимые витамины, белки, связывающие минеральные вещества, циклический АМФ, ингибиторы ферментов.

Изучая гормоны R. M. Akers [94, 95] установил, что формирование молозива в вымени коров начинается за несколько недель до окончания сухостойного периода и заканчивается за 1-2 дня до отела. Процесс колострогенеза регулируется действием ряда гормонов, основным из которых является прогестерон. Молекулы прогестерона связываются со специфическими рецепторами базальной мембраны секреторных клеток и таким образом блокируют секрецию молока альвеолярным эпителием в течение большей части стельности. A. Fox и A. Kleinsmith [104] в своих трудах отмечают, что примерно за две недели до отела на базальных мембранах секреторных клеток альвеолярного эпителия вымени образуются специфические рецепторы, способствующие переносу веществ, в том числе и иммуноглобулинов, из крови коровы в полость альвеол. В этот период поступления из кровяного русла IgG в вымени достигает 500 г в неделю. Считается, что перенос IgG в клетки секреторного эпителия стимулируется повышением в крови уровня эстрогена и снижением концентрации прогестерона. Регуляция колострогенеза также, видимо, происходит и на уровне молочной железы. Два антогонистических процесса, лактогенез и колострогенез, вступают в симбиотическое взаимодействие, при котором лактогенез, на начальной его стадии, способствует стимуляции колострогенеза, тогда как в дальнейшем – его торможению.

Очень интересными и редкими являются результаты исследований R. M. Akersa [94, 95] по изучению происхождения отдельных компонентов молозива коров. Он установил, что практически все количество IgG поступает в молозиво из крови, тогда как IgA является продуктом локального синтеза в молочной железе. Процесс переноса из кровяного русла IgG заключается в том, что молекула IgG связывается на базальной поверхности секреторной клетки со специфическим рецептором, затем образовавшийся комплекс иммуноглобулина и рецептора поглощается путем эндоцитоза и переносится к апикальному участку клетки, из которой освобождается по механизму экзоцитоза. Для каждого из подклассов иммуноглобулинов (G, A, M) существуют уникальные адресные рецепторы.

Перенос IgG в молозиво, синтезирующееся в секреторном эпителии альвеол вымени, начинается на последней стадии стельности и к моменту отела (период интенсивного лактогенеза) он

практически прекращается. В это время начинается секреция гормона пролактина, который отвечает за дифференциацию альвеолярных клеток и блокирует процесс колострогенеза и перенос иммуноглобулинов. Таким образом, усиленная секреция пролактина не только способствует лактогенезу, но и является сигналом к прекращению колострогенеза. Примерно за два дня до отела уровень прогестерона в крови коровы резко снижается, что снимает ингибирующий контроль секреции молока в альвеолах вымени. Одновременно образуются вещества, блокирующие перенос иммуноглобулинов из крови коровы в молозиво. Таким образом, в вымени коровы образуется запас иммуноглобулинов, сформированный в емкостной системе за последние две недели перед отелом. Поэтому запас иммуноглобулинов в молозиве нужно расходовать рационально, так как с каждым доением они выводятся из вымени, и их концентрация снижается [81, 96, 98, 104, 106].

В своей монографии А. Fox и Р. L. H. MsSweeney [105] описывают значение для организма новорожденных группы веществ, содержащихся в молозиве и относящихся к факторам роста. Термин «факторы роста» авторы применяют к группе гормоноподобных полипептидов, которые играют критическую роль в регуляции и дифференциации различных клеток в организме, действуя через рецепторы клеточных мембран. Установлено, что молоко, а особенно молозиво содержат несколько факторов роста: инсулиноподобные факторы роста (insulinlikegrowthfactors, IGF1, IGF2), трансформирующие факторы роста (transforminggrowthfactors, TGF $\alpha_1$ , TGF $\alpha_2$ , TGF $\beta$ ), ростовые факторы молочной железы (mammaryderived growth factors, MDGFI, MDGFII), факторы роста фибробластов (platedderivedgrowth factors, PDGF), бомбазин. Природа и механизм действия этих биологически активных веществ на организм животных до сих пор изучены недостаточно. Предположительно источником этих полипептидов может быть плазма крови или молочная железа, а может и то и другое вместе. Их воздействие распространяется как на молочную железу, так и на новорожденного теленка. По данным R. N. Akersa [94, 95], инсулиноподобный фактор роста (IGF1) во взаимодействии с пролактином, гормоном роста и ростовыми факторами молочной железы, выполняет роль триггера, запуская каскад реакций и трансформаций, играющих ключевую роль в лактогенезе и поддержании лактации

у коров.

Наряду с обеспечением в организме новорожденных телят ко-лострального иммунитета, молозиво очень важно, как единственный, на данном этапе, источник питательных, биологически активных веществ и энергии. М. Okamoto et al. [122] и J. D. Quigley, J. J. Drewry [128] установили, что эндогенные источники энергии, в виде запасов жира в организме, могут обеспечивать основной обмен веществ у новорожденного теленка не более 15 ч, а резервы гликогена расходуются в течение первых трех часов внеутробного периода развития. Следует также учитывать, что под действием различных факторов (стресс, в том числе родовой, температурный, шумовой, а также мышечная активность при попытках вставания, сосания, передвижения и др.) эти резервы обычно расходуются раньше. Данные биологические особенности организма новорожденного теленка требуют, как можно более быстрого выпаивания ему первой порции молозива после рождения.

На качество молозива, на уровень содержания в нем иммуноглобулинов, на усвояемость организмом новорожденных телят, оказывают влияние различные факторы. Это, прежде всего уровень и качество кормления стельных коров, время запуска, возраст коров, уровень их молочной продуктивности, порода, клиническое состояние, условия содержания, время года и ряд других [41, 67, 75, 82, 91, 111, 113, 115] (рис. 1-16).

В 90-е годы прошлого столетия в Европе проводились исследования с целью воздействия на качество молозива факторами кормления коров в сухостойный период. В целом все эти исследования не принесли положительных результатов. Установлено, что при ограниченном кормлении сухостойных коров телята в большинстве случаев рождались мелковесными, слабыми и нежизнеспособными. При изменении структуры и повышении питательности рациона, в стаде увеличилась значительно доля коров с повышенной упитанностью, что привело к увеличению числа трудных отелов, в результате повысилась заболеваемость и смертность телят в раннем возрасте. Отмечено, что избыточное кормление коров в конце сухостойного периода приводит к увеличению молозива в удое и к значительному снижению содержания в нем иммуноглобулинов [83, 84, 85, 86, 126, 127, 128, 129, 133].



Рис. 1. Новорожденный теленок айрширской породы



Рис. 2. Новорожденный теленок черно-пестрой породы





Рис. 3. Индивидуальный подсос



Рис. 4. Групповой подсос



Рис. 5. Выпайвание из сосковой поилки



Рис. 6. Выпайвание из ведра с соской



Рис. 7. Использование CalfDrencher



Рис. 8. Запас замороженного молозива



Рис. 9. Выращивание в индивидуальных домиках



Рис. 10. Телёнок в индивидуальном домике



Рис. 11. Молочное такси



Рис. 12. Использование молочного такси



Рис. 13. Портативный рефрактометр



Рис. 14. Измерение концентрации иммуноглобулинов



Рис. 15. Портативный электронный рефрактометр



Рис. 16. Лабораторный рефрактометр ИРФ-454Б-2М

Современная технология заготовки кормов и кормления животных позволила ученым и практикам достичь в этом направлении определенных положительных результатов. Установлено, что дефицит в рационе сухостойных коров сахара, каротина, витаминов А и Е, макро- и микроэлементов негативно отражается на качестве молозива и в первую очередь на концентрации иммуноглобулинов. Чтобы предупредить у новорожденных телят возникновение гипогаммаглобулинемии, рекомендуется в рацион сухостойных коров включать витаминно-минеральные добавки. Следует уделять больше внимания выращиванию и заготовке объемистых кормов. Наличие в кормах нитратов, масляной кислоты также приводит к снижению содержания иммуноглобулинов в молозиве. Снизить отрицательное влияние нитратов и масляной кислоты на здоровье животных можно путем введения в рацион сульфата натрия. Это позволяет увеличить в молозиве содержание иммуноглобулинов в 1,5 раза, кислотность – на 9,8°Т [5, 20, 75, 117, 119, 121].

В своих исследованиях В. Г. Скопичев [75] установил, что недостаток питательных веществ в рационе и несвоевременный запуск коров ведет к значительному снижению содержания в молозиве иммуноглобулинов и других защитных факторов. При продолжительности сухостойного периода не менее 60 сут в молозиве первого удоя содержится 15-18 г/% белка, 50 сут – 7-8 г/%, а у коров, доившихся до самого отела, до 3 г%. При этом наблюдается снижение содержания иммуноглобулинов в молозиве коров с продолжительностью сухостойного периода менее 60 сут в 1-2 раза.

Многие ученые, на основании своих наблюдений и проведенных исследований, отмечают отрицательную корреляционную зависимость между показателями величины удоя и качеством молозива (молока). В опытах Р. Е. Hartmann [108] масса молозива в первом удое после отела составила у шортгорнской породы 2,5-15,0 кг, у айрширской – 2,8-7,3 кг, у голштинской и гернзейской – 4,1-17,6 кг. В опытах D. E. Morin et al. [120], L. C. Pritchett et al. [125] от 23% коров голландской породы было получено в первое доение после отела по 8,5 кг молозива с массовой долей в нем IgG ниже 35 мг/мл. Причем доля коров в стаде с молозивом такого качества возрастала с увеличением первого удоя. Согласно результатам, приведенным R. M. Akers [94], примерно 77%



обследованных коров продуцировали молозиво с массовой долей IgG в пределах 16-65 мг/мл, 2% коров – менее 16 мг/мл, а остальные 21% – более 65 мг/мл, тогда как молозиво хорошего качества должно содержать IgG не менее 60 мг/мл.

Поскольку в настоящее время продуктивность коров во всем мире непрерывно растет, можно предположить, что это сопровождается ростом количества молозива со сниженным содержанием иммуноглобулинов в первом удое. Этот факт можно наглядно продемонстрировать, сравнив молозиво коров мясных и специализированных молочных пород, а также коров местных пород, отселекционированных на высокие удои. По данным S. Zarcula et al. [140] в молозиве коров местной румынской и специализированной черно-пестрой породы массовая доля белков составила 22,1-23,6%, а в молозиве голштинской породы – 13,4%. Косвенно это подтверждается также фактом более высокого содержания IgG в крови у телят мясных пород по сравнению со сверстниками молочных пород [102, 123, 124].

Значительным фактором, определяющим качество молозива, является возраст коров. В своих исследованиях, проводимых на животных голштинской породы, D. Levieux и A. Oilier [116] установили, что первотелки при первом доении после отела выделяют в среднем 3,3 кг молозива, а коровы 2-4 отела – 8,1 кг. При этом концентрация иммуноглобулинов в молозиве первых была 49,3 мг/мл, а у остальных в среднем 64,8 мг/мл. В данном случае не величина первого удоя, а возраст коров оказал решающее влияние на состав и качество молозива. Этот факт очень важен и его следует обязательно учитывать в связи с современными тенденциями повышения процентной доли первотелок в стадах из-за сокращения коров, а также повсеместной практики поголовного осеменения телок с последующей массовой выбраковкой по результатам первой лактации [67, 130, 132].

В своих трудах С. В. Карамаев и др. [40, 42, 45] отмечают, что данная проблема еще сильнее усугубляется тем, что пересматриваются нормы и правила кормления сухостойных коров. В отдельных рекомендациях предлагается высокопродуктивным коровам, для более быстрой адаптации в послеотельный период, к высококонцентратным рационам добавлять скармливание в последние недели стельности большое количество концентрированных

кормов (до 8 кг в сутки). При этом известно, что высокий уровень кормления глубокостельных коров в конце сухостойного периода, способен спровоцировать преждевременный синтез молока в альвеолах вымени, что приведет к увеличению объемов первой порции молозива, ухудшению его химического состава и иммуногенных свойств, возникновению сильных отеков вымени и повышению вероятности возникновения маститов.

По данным S. Zarcula et al. [140], желательна чтобы величина первого удоя коров после отела была не более 8 кг. Сравнительно невысокие удои при этом компенсируются повышенным содержанием компонентов молозива. Установлено, что массовая доля сухого вещества в молозиве может превышать 40%, белков – 20%, жира – в пределах 10%. По данным Э. В. Овчаренко [67], массовая доля жира в молозиве положительно коррелирует с упитанностью коровы к моменту отела. Полученные результаты подтверждают гипотезу J. A. Foley, D. E. Otterby [103], которые утверждали, что содержание жира в молозиве может варьировать в пределах от 3 до 18%. Жирнокислотный состав липидов молозива в значительной мере отражает состав веществ, мобилизуемых из жировой ткани, поскольку синтез жирных кислот в самой молочной железе перед отелом коровы минимален.

Жировая фракция молозива и молока выполняет очень высокую функцию, так как наряду с энергетической составляющей она является единственным источником жирорастворимых витаминов для организма новорожденных телят [42, 44, 131].

Изучая динамику содержания витаминов в молозиве и молоке коров Э. В. Овчаренко [67] отмечает факт высокого содержания ретиноидов (каротин+ретинол) в молозиве первого удоя. Эти витамины имеют принципиально важное значение для новорожденного. Было зафиксировано очень интересное явление, когда в опыте коровы длительное время практически не получали каротин с рационом, но с первым удоем молозива после отела произошел мощный выброс ретиноидов. Установлено, что при очень низком каротине и ретиноле в крови в молозиве первого удоя концентрация каротина составила 250 мкг/дл, а ретинола 400 мкг/дл. При этом на 3-й день после отела, концентрация ретиноидов в молозиве была уже в 15-20 раз ниже. Следовательно, коровы в состоянии явного гиповитаминоза мобилизовали все свои внутренние

резервы для обеспечения жизненно необходимой концентрации ретиноидов в молозиве первого дня. Это говорит о том, что, несмотря на данные проблемы, организм коровы держит под контролем содержание витаминов в молозиве первого удоя. Важность вопроса в том, что все жирорастворимые витамины являются признанными иммуномодуляторами и антиоксидантами.

В химическом составе секрета молочной железы после отела происходят значительные преобразования и на 4-6 сут он приближается к составу «зрелого» молока. При этом концентрация иммуноглобулинов «приходит в норму» только примерно через два месяца после отела. По данным S. Zarcula et al. [140] молозиво коров разных пород различаются по своему химическому составу, особенно по содержанию белков. Массовая доля белков в молозиве коров местных и комбинированных пород может превышать 20%, а у животных голштинской породы изменяться в пределах 13-17%. При этом на иммуноглобулины у голштинских коров в первом удое приходится около 40% всех белков, а на IgG – около 50% всех иммуноглобулинов [103]. Согласно данным других авторов, на IgG приходится 90% массы всех иммуноглобулинов [107]. По данным R. J. Fallon [102], на иммуноглобулины класса IgG в молозиве приходится 82,1% массы всех иммуноглобулинов, а на IgG<sub>1</sub> – 77,4%.

Исследователи отмечают наличие межпородных различий по содержанию в молозиве иммуноглобулинов. D. Levieux [116], I. P. Georgiev [107] установили, что уровень IgG у коров голландской породы в первом удое после отела составил более 60 мг/мл, у голштинской породы – 50 мг/мл, в то время как у коров мясных пород – более 100 мг/мл.

Еще одну биологически обоснованную особенность молозива указывают в своих трудах J. B. Coulon et al. [101], A. Fox et al. [104, 105], R. B. Kreider [112], Н. С. Мотузко и др. [65], отмечая, что если в «зрелом» молоке среди белков стабильно преобладают казеины – около 80% от массы всех белков молока, а на иммуноглобулины приходится всего около 2%, то содержание белка в молозиве в первый день после отела в 6 раз больше его содержания в молоке, иммуноглобулинов – в 18,5 раз больше, а казеина всего в 1,9 раза.

Исследования показывают, что на качество молозива, на

содержание в нем иммуноглобулинов оказывают влияние большое число факторов. По данным J. D. Quigley et al. [128] температурный стресс может оказать заметное отрицательное влияние на состав молозива и содержание в нем иммуноглобулинов. Установлено, что как при аномально высоких (выше +25°C), так и аномально низких (ниже -25°C) температурах воздуха в последние 1,5-2 недели перед отелом, у коров в молозиве наблюдается снижение содержания иммуноглобулинов. Различные заболевания стельных коров, особенно в сухостойный период, сопровождаются снижением иммуноглобулинов в молозиве. Происходит это, вероятней всего, вследствие перераспределения иммуноглобулинов в пользу воспаленной ткани или органа, т.е. своеобразной конкуренции в организме [126, 127, 129, 134, 136].

R. M. Akers [94, 95] в своих наблюдениях отмечает, что во время колострогенеза, на последних стадиях сухостойного периода, когда происходит интенсивное накопление иммуноглобулинов в емкостной системе молочной железы, концентрация их в крови коровы снижается.

По данным V. Kruse [114], J. H. V. Roy et al. [131], I. P. Georgiev [107] концентрация иммуноглобулинов в молозиве у первотелок на 15-30% ниже, чем у полновозрастных коров. Самое высокое содержание иммуноглобулинов отмечено в молозиве коров после 6-8 отела.

Важную роль в защитных свойствах молозива играют содержащиеся в нем клеточные элементы, представленные, главным образом, лейкоцитами. Во время колострогенеза клеточный состав молозива включает в себя 50% макрофагов, 25% лимфоцитов и 25% полиморфноядерных лейкоцитов. Из числа лимфоцитов в молозиве преобладают Т-клетки, тогда как В-лимфоциты могут быть дифференцированы до плазматических клеток, вырабатывающих антитела (гуморальный иммунитет). Т-лимфоциты играют главную роль в клеточном иммунитете. Поэтому иммунопротекторное действие молока и молозива обусловлено, по крайней мере, отчасти, присутствием в них лейкоцитов. Число соматических клеток в молозиве первого удоя здоровых коров составляет около  $10^6$ /мл, но уже через неделю после отела значение этого показателя снижается практически на порядок [2, 67, 87, 97, 99, 135, 137, 139].

В заключение можно привести слова Э. В. Овчаренко [67],

который отметил, что «...молозиво является чрезвычайно сложной смесью биологически активных веществ, способной удовлетворить потребности новорожденного животного в питательных веществах, а также компонентах, способствующих развитию систем жизнеобеспечения и адаптации к внешним условиям среды вне утробы матери». При этом, несмотря на многочисленные исследования ученых, механизмы, влияющие на химический состав и биологическую ценность молозива, пока во многом не расшифрованы и нуждаются в дальнейшем детальном исследовании.

## 2. ОСОБЕННОСТИ ИММУННОГО СТАТУСА МОЛОЗИВА КОРОВ МОЛОЧНЫХ ПОРОД

Одной из основных проблем современного молочного скотоводства является противоречие, возникающее между высоким уровнем молочной продуктивности и воспроизводительными качествами коров высокопродуктивных пород. Это обусловлено тем, что начиная с 1980 г. программа развития молочного скотоводства в России предусматривает увеличение молочной продуктивности коров за счет использования генетического потенциала специализированных пород, завозимых из стран Западной Европы, США, Канады и Австралии. Приоритет при этом отдается голштинской породе, которая признана лучшей в мире по уровню молочной продуктивности и широко используется в 63 странах. С другой стороны, широкое использование генофонда голштинской породы привело к тому, что в молочном скотоводстве появился целый ряд серьезных проблем [41, 46, 48, 50].

Многие отечественные ученые [5, 15, 16, 20, 40, 45, 80] в своих трудах отмечают, что голштинская порода плохо адаптируется к нашим природно-климатическим и кормовым условиям. Несмотря на то, что вместе с животными за рубежом покупается технология и все оборудование для механизации и автоматизации технологических процессов на комплексе, уровень молочной продуктивности коров не достигает ожидаемых результатов. При использовании голштинских быков для улучшения пород скота отечественной селекции, у помесных животных значительно ухудшаются воспроизводительные качества, при этом продолжительность продуктивного использования коров составляет 2-3 лактации. Установлено, что от коров голштинской породы, особенно высокопродуктивных, очень часто рождаются слабые и нежизнеспособные телята, что приводит к высокой их заболеваемости и смертности, особенно в первый месяц жизни. По данным R. M. Akers [94], A. Fox [104], S. Zarcula [140], I. P. Georgiev [107] в США от 6 до 10% новорожденных телят погибают в первые дни после рождения. На крупных молочных комплексах заболеваемость телят достигает 91,32%. Очень важно, что качество молозива коров ниже физиологической нормы и не обеспечивает формирование в организме телят стойкого гуморального иммунитета.

При этом отмечается, что у 23% и более новорожденных телят иммуноглобулины молозива не усваиваются организмом, что обрекает их на гибель от различных заболеваний.

Результаты исследований отечественных и зарубежных ученых показывают, что на состав и качество молозива коров оказывает влияние целый ряд генетических и паратипических факторов. Но в большинстве случаев изучены лишь отдельные аспекты влияния молозива на организм новорожденных телят. Кроме того, многообразие пород, постоянная селекционная работа по их совершенствованию, разные природно-климатические и кормовые условия в регионах, все это вносит определенные коррективы в полученные ранее результаты и требует постоянного их обновления для представления конкретной ситуации. В связи с этим основной задачей исследований авторов является изучение особенностей формирования иммунного статуса молозива в вымени коров наиболее широко распространенных в регионе Среднего Поволжья молочных пород скота, интенсивности усвоения иммуноглобулинов организмом новорожденных телят и формирования у них гуморального иммунитета.

### *2.1. Качество молозива и его динамика в молозивный период*

Установлено, что за 90 дней до отела организм коровы начинает подготовку к главному событию – рождению телят. Заключается лактационная деятельность, происходит интенсивный рост всех органов и тканей плода, а также значительные изменения в организме самой коровы. В данный период очень важно сохранить здоровье животного, индикатором которого может служить кровь и, как один из показателей, содержание иммуноглобулинов (табл. 1). На разных этапах лактации содержание в сыворотке крови коров иммуноглобулинов значительно изменяется, что связано с интенсивностью лактогенеза. За 90 дней до отела, у коров всех пород их содержание было в пределах физиологической нормы. Самое высокое содержание иммуноглобулинов отмечено в сыворотке крови бестужевской породы (24,93 мг/мл), что выше по сравнению с аналогами черно-пестрой породы на 2,25 мг/мл (9,9%), голштинской – на 4,36 мг/мл (21,2%;  $P < 0,05$ ), айрширской – на 1,79 мг/мл (7,7%).

Таблица 1

Динамика иммуноглобулинов в сыворотке крови коров  
до и после отела, мг/мл

Время до и после отела, суток	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
До отела: 90	24,93±0,89	22,68±0,67*	20,57±1,12*	23,14±0,81
60	25,65±0,58	23,16±0,82*	20,98±1,50**	23,68±0,96
30	27,94±0,76	24,87±0,71**	23,46±1,24*	25,79±0,78*
15	25,79±0,83	23,38±0,87*	22,85±1,39	24,80±0,64
5	22,97±0,62	21,56±0,99	21,48±1,87	23,45±0,89
1	22,54±0,79	20,94±0,93	20,31±1,26	21,93±0,93
Сразу после отела	22,38±0,97	20,86±1,14	20,17±1,83	21,64±0,87
После отела: 1	22,83±0,89	20,97±0,98	20,42±1,56	21,47±0,90
5	23,11±0,74	20,68±0,93*	20,28±1,37	21,34±0,98
10	23,67±0,86	21,24±0,82*	20,11±1,45*	21,90±1,12
30	24,42±0,88	21,63±0,79*	20,83±1,43*	22,48±1,24

После запуска коровы ее организм в основном работает на развитие плода, собственное жизнеобеспечение и восполнение внутренних резервов. Установлено, что в первые 30 дней сухостойного периода в сыворотке крови коров происходит увеличение содержания иммуноглобулинов, это свидетельствует о повышении резистентности организма. За 60 дней содержание иммуноглобулинов увеличилось у черно-пестрой породы на 2,19 мг/мл (9,7%;  $P<0,05$ ), бестужевской – на 3,01 мг/мл (12,1%;  $P<0,05$ ), голштинской – на 2,89 мг/мл (14,0%), айрширской – на 2,65 мг/мл (11,5%;  $P<0,05$ ).

В сухостойный период в вымени коровы, наряду с регенерацией секреторного эпителия альвеол, происходит формирование молозива. По мнению ряда исследователей, колострогенез начинается за несколько недель перед отелом и практически прекращается в последние дни сухостойного периода [48, 91, 95, 105]. Полученные результаты показали, что за 30 дней до отела в сыворотке крови коров снижается содержание иммуноглобулинов. Это, вероятней всего, связано с переходом их в состав молозива. За 15 дней до отела содержание иммуноглобулинов снизилось,



соответственно по породам на 2,15 мг/мл (7,7%); 1,49 мг/мл (6,0%); 0,61 мг/мл (2,6%); 0,99 мг/мл (3,8%), за 5 дней до отела разница составила 4,97 мг/мл (17,8%;  $P < 0,001$ ); 3,31 мг/мл (13,3%;  $P < 0,05$ ); 1,98 мг/мл (8,4%); 2,34 мг/мл (9,1%;  $P < 0,05$ ), за сутки до отела, соответственно 5,40 мг/мл (19,3%;  $P < 0,001$ ); 3,93 мг/мл (15,8%;  $P < 0,001$ ); 3,15 мг/мл (13,4%); 3,86 мг/мл (15,0%;  $P < 0,01$ ). Таким образом, наиболее интенсивное перемещение иммуноглобулинов в емкостную систему вымени крови происходит в последние две недели перед отелом. После отела наблюдается восстановление иммунного статуса животного, за счет увеличения содержания в сыворотке крови иммуноглобулинов. При этом полного восстановления уровня иммуноглобулинов до исходного не происходит даже через 30 дней после отела.

Исследования показали, что иммуноглобулины переходят в молоко из крови коров в неизменном виде. При этом R. A. Akers утверждает, что иммуноглобулины класса G и M в полном объеме поступают непосредственно из кровяного русла, в то время как иммуноглобулины класса A являются продуктом локального синтеза в клетках секреторного эпителия альвеол вымени. После отела поступление иммуноглобулинов из крови в молоко полностью прекращается, при этом синтез иммуноглобулинов класса A определенное время еще продолжается [94].

Самое высокое содержание иммуноглобулинов отмечено в молозиве первого удоя. Специалисты считают, что для формирования устойчивого иммунитета в организме новорожденных телят желательно, чтобы с первой порцией молозива они получали иммуноглобулинов не менее 80 г/л. При этом молозиво считается полноценным, если содержание в нем иммуноглобулинов не менее 60 г/л. По данным ряда ученых [1, 5, 10, 20, 45, 63], молозиво с содержанием иммуноглобулинов менее 45 г/л практически не обеспечивает формирование колострального иммунитета в организме новорожденных телят (табл. 2).

Результаты исследований показали, что наибольшее содержание иммуноглобулинов было в молозиве первого удоя у коров бес-тужевской породы – 98,34 г/л, которые превосходили своих сверстниц черно-пестрой породы на 35,54 г/л (56,6%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 44,42 г/л (82,4%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 14,55 г/л (17,4%;  $P < 0,001$ ).

Таблица 2

## Динамика иммуноглобулинов разных классов в молозиве коров

Время очередного доения после отела, ч	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Иммуноглобулины класса G				
1	52,90±0,59	84,67±0,67	45,28±0,56	71,64±0,69
4	49,67±0,60**	77,89±0,65***	43,04±0,58*	69,86±0,72
8	45,96±0,56	69,78±0,59	38,95±0,46	60,88±0,63
12	37,49±0,44	58,44±0,46	32,67±0,35	48,12±0,54
24	26,54±0,31***	47,13±0,38***	26,93±0,27***	37,85±0,33***
Иммуноглобулины класса A				
1	6,69±0,34	8,73±0,29	5,86±0,37	7,89±0,25
4	6,42±0,34	8,27±0,28	5,59±0,38	7,45±0,25
8	6,21±0,32	7,90±0,26	5,36±0,36	7,02±0,23
12	5,73±,31	7,19±0,25	5,14±0,35	6,49±0,22
24	5,14±0,29	6,25±0,24	4,88±0,33	5,63±0,21
Иммуноглобулины класса M				
1	3,21±0,31	4,94±0,27	2,78±0,29	4,26±0,33
4	2,79±0,30	3,99±0,25*	2,31±0,26	3,57±0,31
8	2,10±0,27	2,91±0,22**	1,79±0,23	2,73±0,28*
12	1,73±0,26	2,12±0,21*	1,28±0,21	1,99±0,26
24	1,12±0,23	1,65±0,19	0,96±0,20	1,42±0,25
Иммуноглобулины, всего				
1	62,80±0,67	98,34±0,78	53,92±0,84	83,79±0,75
4	58,88±0,63	90,15±0,72	50,94±0,76	80,88±0,69
8	54,27±0,58	80,59±0,64	46,10±0,65	70,63±0,62
12	44,95±0,51	67,75±0,56	39,09±0,60	56,60±0,55
24	32,80±0,49	55,03±0,42	32,77±0,58	44,90±0,46

Примечание: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001.

В связи с тем, что после отела иммуноглобулины перестают переходить из кровяного русла коровы в молозиво, их содержание с каждым доением становится меньше. Установлено, что через 4 ч после отела, содержание иммуноглобулинов снизилось в молозиве коров черно-пестрой породы на 3,92 г/л (6,2%; P<0,001), бестужевской – на 8,19 г/л (8,3%; P<0,001), голштинской – на 2,98 г/л (5,5%; P<0,05), айрширской – на 2,91 г/л (3,5%; P<0,01), через 8 ч, соответственно по породам на 8,53 г/л (13,6%; P<0,001); 17,75 г/л (18,1%; P<0,001); 7,82 г/л (14,5%; P<0,001); 13,16 г/л (15,7%; P<0,001), через 12 ч – на 17,85 г/л (27,5%; P<0,001);

30,59 г/л (31,1%;  $P<0,001$ ); 14,83 г/л (27,5%;  $P<0,001$ ); 27,19 г/л (32,5%;  $P<0,001$ ), через 24 ч после отела – на 30,0 г/л (47,8%;  $P<0,001$ ); 43,31 г/л (44,0%;  $P<0,001$ ); 21,15 г/л (39,2%;  $P<0,001$ ); 38,89 г/л (46,4%;  $P<0,001$ ).

Таким образом, степень изменения содержания иммуноглобулинов в молозиве, в зависимости от времени очередного доения, имеет определенные породные особенности. Чем выше концентрация иммуноглобулинов в молозиве, тем больше величины изменений, происходящих с каждым очередным доением. Через 24 ч после отела молозиво коров бестужевской породы имело содержание иммуноглобулинов 55,03 г/л, и было пригодно для формирования колострального иммунитета у телят при выпаивании. Молозиво коров черно-пестрой породы с содержанием иммуноглобулинов 32,80 г/л и голштинской породы – 32,77 г/л уже не могло выполнять активную защитную функцию организма телят, у айрширской породы, с концентрацией иммуноглобулинов 44,90 г/л, находилось у нижнего порога физиологической активности. Следует отметить, что содержание иммуноглобулинов в молозиве коров бестужевской породы через 24 ч после отела было больше на 1,11 г/л (2,1%), чем содержание в молозиве первого удоя коров голштинской породы.

В структуре иммуноглобулинов молозива, доля Ig класса G составляет у бестужевской породы 86,1%, черно-пестрой – 84,2%, голштинской – 81,0%, айрширской – 85,5%, Ig класса A, соответственно 8,9; 10,7; 10,9; 9,4%, Ig класса M – 5,0; 5,1; 5,2; 5,1%. Так как поступление иммуноглобулинов в клетки секреторного эпителия альвеол вымени после отела прекращается, с каждым последующим доением их содержание в молозиве уменьшается.

В связи с тем, что Ig класса G наиболее многочисленны и период распада у них, при попадании в организм теленка, более продолжительный, чем у иммуноглобулинов других классов, концентрация его в молозиве играет основополагающую роль при формировании иммунитета. Самое высокое содержание IgG установлено в молозиве коров бестужевской породы (84,67 г/л), которые превосходили сверстниц черно-пестрой породы на 31,77 г/л (61,1%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 39,39 г/л (87,0%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 13,03 г/л (18,2%;  $P<0,001$ ). Через 4 ч после отела (второе кормление телят) содержание IgG в молозиве снизилось у

бестужевской породы на 6,78 г/л (8,0%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 3,23 г/л (6,1%;  $P < 0,01$ ), голштинской – на 2,24 г/л (5,0%;  $P < 0,05$ ), айрширской – на 1,78 г/л (2,5%). При четвертом кормлении телят, через 12 ч после рождения, содержание иммуноглобулинов, по сравнению с первоначальным, снизилось, соответственно по породам на 26,23 г/л (31,0%;  $P < 0,001$ ); 15,41 г/л (29,1%;  $P < 0,001$ ); 12,61 г/л (27,8%;  $P < 0,001$ ); 23,25 г/л (32,8%;  $P < 0,001$ ).

В период с 12 до 24 ч после отела коров не доили, при этом анализ молозива показал, что процесс снижения иммуноглобулинов продолжался. Содержание иммуноглобулинов класса G в молозиве за данное время снизилось у коров бестужевской породы на 11,31 г/л (19,4%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 10,95 г/л (29,2%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 5,74 г/л (17,6%;  $P < 0,001$ ), айрширской на 10,27 г/л (21,3%;  $P < 0,001$ ). Таким образом, разница по содержанию иммуноглобулинов класса G в молозиве коров, за время между первым доением и через 24 часа после отела составила, соответственно 37,54 г/л (44,3%;  $P < 0,001$ ); 26,36 г/л (49,8%;  $P < 0,001$ ); 18,35 г/л (40,5%;  $P < 0,001$ ); 33,79 г/л (47,2%;  $P < 0,001$ ).

Если физиологически полноценным принято считать молозиво с содержанием иммуноглобулинов не менее 60 г/л, то содержание иммуноглобулинов класса G должно быть не менее 48 г/л (80%). По результатам исследований установлено, что молозиво коров голштинской породы является неполноценным, молозиво коров черно-пестрой породы теряет такие качества через 4 ч, айрширской – через 12, бестужевской – через 24 ч после отела.

Концентрация в молозиве IgA изменяется в пределах 10-13%. Иммуноглобулины класса A содержатся в таких секретах как слезы, слюна, выделения слизистых секретов трахеи и бронхов, желез пищеварительного тракта. Попадая на поверхность слизистых оболочек внутренних органов, IgA покрывают их тонким налетом, препятствуя при этом проникновению микробов в ткани и кровь теленка. Наличие IgA в слюне и пищеварительном тракте является уникальным, так как он устойчив к действию протеолитических ферментов трипсина и пепсина [94].

Исследования показали, что самое высокое содержание IgA было в молозиве коров бестужевской породы (8,73 г/л), которые превосходили сверстниц черно-пестрой породы на 2,04 г/л

(30,5%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 2,87 г/л (49,0%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 0,84 г/л (10,6%;  $P < 0,005$ ).

По сравнению с иммуноглобулинами других классов, у IgA происходят наименьшие изменения по их содержанию в молозиве в первые сутки после отела. Через 4 ч содержание IgA снизилось у коров бестужевской породы на 0,46 г/л (5,3%), черно-пестрой – на 0,27 г/л (4,0%), голштинской – на 0,27 г/л (4,6%), айрширской – на 0,44 г/л (5,6%), через 8 ч еще, соответственно на 0,37 г/л (4,5%); 0,21 г/л (3,3%); 0,23 г/л (4,1%); 0,43 г/л (5,8%) и через 12 ч еще на 0,71 г/л (9,0%); 0,48 г/л (7,7%); 0,22 г/л (4,1%); 0,53 г/л (7,5%). В результате, за 12 ч после отела, содержание в молозиве коров IgA снизилось, соответственно по породам на 1,54 г/л (17,6%;  $P < 0,001$ ); 0,96 г/л (14,3%;  $P < 0,05$ ); 0,72 г/л (12,3%); 1,4 г/л (17,7%;  $P < 0,001$ ).

Во время отдыха коров после последнего доения, до окончания первых суток после отела, содержание IgA в молозиве снизилось на 0,94 г/л (13,1%;  $P < 0,05$ ); 0,59 г/л (10,3%); 0,26 г/л (5,1%); 0,86 г/л (13,3%;  $P < 0,05$ ). Таким образом, за 24 ч после отела, снижение IgA в молозиве коров составило, соответственно 2,48 г/л (28,4%;  $P < 0,001$ ); 1,55 г/л (23,2%;  $P < 0,05$ ); 0,98 г/л (16,7%); 2,26 г/л (28,6%;  $P < 0,001$ ).

После выпаивания молозива, когда начинает формироваться иммунитет в организме теленка, первыми в крови появляются иммуноглобулины класса M, а затем через 2-3 дня начинается более интенсивное и длительное образование иммуноглобулинов других классов. Молекулы IgM являются антигенспецифическими рецепторами и именно они стимулируют синтез антител при внедрении в кровь антигена. В общей структуре иммуноглобулинов IgM составляют 2-6%, но при этом именно они являются основополагающими при формировании иммунитета [94].

Установлено, что бестужевская порода превосходила своих сверстниц черно-пестрой породы по содержанию IgM в молозиве на 1,73 г/л (53,9%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 2,16 г/л (77,7%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 0,68 г/л (16,0%).

В зависимости от времени после отела, по содержанию в молозиве IgM наблюдается более интенсивная динамика, по сравнению с IgA. Содержание IgM через 4 ч после отела было ниже, чем при первом доении, у коров бестужевской породы на 0,95 г/л

(19,2%;  $P < 0,05$ ), черно-пестрой – на 0,42 г/л (13,1%), голштинской на 0,47 г/л (16,9%), айрширской – на 0,69 г/л (16,2%), через 8 ч, содержание IgM снизилось еще, соответственно на 1,08 г/л (27,1%;  $P < 0,01$ ); 0,69 г/л (24,7%); 0,52 г/л (22,5%); 0,84 г/л (23,5%;  $P < 0,05$ ), через 12 ч еще на 0,79 г/л (27,1%;  $P < 0,05$ ); 0,37 г/л (17,6%); 0,51 г/л (28,5%); 0,74 г/л (27,1%). Таким образом, за четыре доения в течение 12 ч после отела, содержание IgM в молозиве коров уменьшилось в группе бестужевской породы на 2,82 г/л (57,1%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 1,48 г/л (46,1%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 1,5 г/л (54,0%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 2,27 г/л (53,3%;  $P < 0,001$ ).

Установлено, что динамика IgM, в зависимости от времени после отела, в направлении уменьшения содержания в молозиве, продолжается независимо от процесса доения коровы. Вероятно, что это происходит в результате реабсорбции, когда при увеличении внутривыменного давления между доениями, компоненты молозива, в том числе и иммуноглобулины, переходят обратно в кровь. За время с 12 до 24 ч после отела, когда коров не доили, содержание IgM в молозиве снизилось, соответственно по породам на 0,47 г/л (22,2%); 0,61 г/л (35,3%); 0,32 г/л (25,0%); 0,57 г/л (28,6%). За весь период в течение первых суток после отела содержание иммуноглобулинов класса M в молозиве снизилось у коров бестужевской породы на 3,29 г/л (в 3 раза;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 2,09 г/л (в 2,9 раза;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 1,82 г/л (в 2,9 раза;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 2,84 г/л (в 3 раза;  $P < 0,001$ ).

Таким образом, доступными для широкого изучения в молозиве коров являются иммуноглобулины классов G, A, M. В структуре иммуноглобулинов, IgG составляют 84,0-86,1%, IgA – 8,9-10,9%, IgM – 5,0-5,2%. Установлено, что с каждым последующим доением, в зависимости от времени после отела коровы, содержание иммуноглобулинов в молозиве динамично снижается, в соответствии с биологическими особенностями изучаемых пород крупного рогатого скота. Наиболее интенсивно в течение первых 24 ч после отела происходит снижение содержания иммуноглобулинов класса G (на 40,5-49,8%) и M (в 2,9-3 раза), и значительно медленнее класса A (на 16,7-28,6%). Поэтому, при выпаивании молозива новорожденным телятам, очень важно учитывать, что

иммунологический статус молозива снижается в зависимости от времени после отела.

Динамика иммуноглобулинов обусловлена изменениями химического состава молозива, происходящими в первые дни после отела коровы, под влиянием перестройки физиологических процессов в организме животного в послеродовой период (табл. 3).

Таблица 3

Химический состав молозива в зависимости от времени очередного доения после отела

Время очередного доения после отела, ч	МДЖ, %	МДБ, %	в том числе, %			Лактоза, %
			казеин	альбумин	глобулин	
Черно-пестрая порода						
1	6,7±0,03	17,6±0,08	5,9±0,03	4,9±0,04	6,8±0,08	2,1±0,01
4	6,1±0,03	14,2±0,09	5,4±0,03	3,1±0,03	5,7±0,08	2,3±0,01
8	5,0±0,03	11,1±0,09	4,7±0,04	2,4±0,03	4,0±0,07	2,8±0,01
12	3,7±0,04	8,9±0,07	4,2±0,04	1,8±0,02	2,9±0,06	3,2±0,01
24	3,6±0,04	7,1±0,07	4,2±0,04	1,4±0,02	1,5±0,06	3,3±0,01
Бестужевская порода						
1	7,9±0,03	23,6±0,09	6,9±0,04	6,7±0,03	10,0±0,08	2,0±0,01
4	7,1±0,03	20,5±0,09	6,2±0,04	5,5±0,03	8,8±0,06	2,0±0,01
8	5,9±0,04	15,8±0,10	5,5±0,03	4,3±0,03	6,0±0,05	2,3±0,01
12	4,8±0,05	11,0±0,10	5,0±0,04	2,3±0,02	3,7±0,02	2,7±0,01
24	4,6±0,05	10,4±0,10	4,9±0,05	2,0±0,03	3,5±0,08	3,1±0,01
Голштинская порода						
1	7,1±0,04	17,2±0,11	5,5±0,02	5,0±0,05	6,7±0,12	2,2±0,01
4	6,4±0,03	14,0±0,09	5,1±0,02	3,2±0,02	5,7±0,08	2,4±0,01
8	5,1±0,03	10,7±0,06	4,4±0,01	2,1±0,02	4,2±0,05	2,7±0,01
12	4,2±0,02	7,5±0,04	3,9±0,01	1,4±0,01	2,2±0,02	3,6±0,02
24	3,9±0,05	6,6±0,11	3,8±0,04	1,2±0,02	1,6±0,07	3,6±0,02
Айрширская порода						
1	8,3±0,02	23,1±0,08	6,7±0,03	6,8±0,04	9,6±0,11	2,2±0,01
4	7,3±0,03	20,2±0,06	6,3±0,04	5,4±0,03	8,5±0,07	2,3±0,01
8	6,1±0,02	15,7±0,04	5,2±0,03	4,1±0,02	6,4±0,04	2,7±0,01
12	5,5±0,02	11,4±0,05	4,9±0,03	2,9±0,01	3,6±0,02	3,1±0,01
24	5,4±0,06	10,7±0,13	4,7±0,04	2,7±0,02	3,3±0,05	3,2±0,01

Наиболее подвержена изменениям в послеродовой период белковая составляющая сухого вещества молозива и, в первую очередь, глобулиновая фракция, основу которой составляют

иммуноглобулины. Самая высокая массовая доля белка (МДБ) в молозиве первого удоя отмечена у коров бестужевской породы – 23,6%, которые превосходили по данному показателю своих сверстниц черно-пестрой породы на 6,0% ( $P<0,001$ ), голштинской на 6,4% ( $P<0,001$ ), айрширской – на 0,5% ( $P<0,001$ ). При этом наиболее многочисленной в структуре белков является глобулиновая фракция. По отношению к общему содержанию белков в молозиве доля глобулинов составляет у коров черно-пестрой породы – 38,6%, бестужевской – 42,4, голштинской – 38,9, айрширской – 41,6%. Доля фракции казеинов, которая в натуральном молоке составляет в среднем 80%, в молозиве первого удоя составила, соответственно 33,5; 29,2; 32,0; 29,0%.

Через 24 ч после отела химический состав молозива значительно изменился. Массовая доля белка снизилась в молозиве черно-пестрой породы на 10,5% ( $P<0,001$ ), бестужевской – на 13,2% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 10,6% ( $P<0,001$ ), айрширской – на 12,4% ( $P<0,001$ ). Самая высокая МДБ была в молозиве коров айрширской породы – 10,7%, что выше по сравнению с черно-пестрой породой – на 3,6% ( $P<0,001$ ), бестужевской – на 0,3%, голштинской – на 4,1% ( $P<0,001$ ). При этом в структуре белков молозива доля казеиновой фракции увеличилась и составила у черно-пестрой породы 59,2%, бестужевской – 47,1%, голштинской – 57,6%, айрширской – 43,9%, а доля фракции глобулинов уменьшилась и составила, соответственно 21,1; 33,7; 24,2; 30,8%.

Массовая доля жира (МДЖ) в молозиве через 24 ч после отела снизилась у черно-пестрой породы на 3,1% ( $P<0,001$ ), бестужевской – на 3,3% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 3,2% ( $P<0,001$ ), айрширской – на 2,9% ( $P<0,001$ ) и достигла уровня содержания в натуральном молоке, характерном для данных пород.

С химическим составом молозива напрямую связаны очень важные физико-химические свойства, такие как плотность и кислотность. Плотность выражает объемную массу молока или молозива. Установлена достаточно устойчивая взаимосвязь между плотностью молозива и содержанием в нем иммуноглобулинов. На основании данной зависимости разработана методика определения содержания иммуноглобулинов в молозиве при помощи лактоденсиметра и колострометра. Кислотность молозива связана с содержанием в нем белков, особенно казеиновой фракции, так



как они имеют кислую реакцию, и определяют кислотность молозива (табл. 4).

Таблица 4

Динамика плотности и кислотности молозива в зависимости от времени очередного доения после отела

Время очередного доения, после отела, ч	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голлштинская	айрширская
Плотность молозива, °А				
1	52,3±0,62	64,4±0,76	49,1±0,69	59,3±0,64
4	50,6±0,59	61,5±0,73	48,2±0,67	58,2±0,61
8	49,4±0,66	58,1±0,65	47,6±0,71	54,9±0,68
12	46,1±0,63	53,8±0,67	44,1±0,63	50,0±0,69
24	41,7±0,54	49,7±0,59	41,8±0,54	46,1±0,56
Кислотность молозива, °Т				
1	51,3±0,49	59,6±0,58	48,5±0,63	56,7±0,54
4	49,5±0,48	57,2±0,59	47,3±0,66	54,2±0,52
8	56,2±0,44	52,8±0,53	44,1±0,57	49,9±0,48
12	41,9±0,46	46,7±0,47	40,3±0,59	43,7±0,51
24	39,6±0,37	43,5±0,42	37,8±0,54	41,4±0,46

Самая высокая плотность молозива отмечена в первом удое, который проводился через 1 ч после отела. Максимальные показатели были в молозиве бестужевской породы (64,4°А), которые превосходили показатели черно-пестрой породы на 12,1°А (23,1%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 15,3°А (31,2%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 5,1°А (8,6%;  $P<0,001$ ).

В течение первых суток после отела изменяется массовая доля сухого вещества в молозиве и всех составляющих его компонентов, что отражается на его плотности. Через 12 ч плотность молозива уменьшилась у черно-пестрой породы на 6,2°А (11,9%;  $P<0,001$ ), бестужевской – на 10,6°А (16,5%;  $P<0,01$ ), голштинской на 5,0°А (10,2%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 9,3°А (15,7%;  $P<0,001$ ); через 24 ч, соответственно на 10,6°А (20,3%;  $P<0,001$ ); 14,7°А (22,8%;  $P<0,001$ ); 7,3°А (14,9%); 13,2°А (22,3%;  $P<0,001$ ). Следует отметить, что чем выше плотность молозива, тем больше происходят его изменения в зависимости от времени очередного доения. В результате, через 24 ч после отела, разница по плотности молозива между породами сократилась на 12,3-0,8%.

Кислотность молозива, вместе с содержащимися в нем иммуноглобулинами, выполняют очень важную, защитную функцию в организме новорожденных телят, нивелируя отрицательное влияние патогенной микрофлоры. По данным ряда авторов [23, 30, 58, 63, 106, 107, 179, 196, 252] полноценное молозиво должно иметь кислотность 48°Т и выше. Молозиво с титруемой кислотностью 38°Т и ниже не обеспечивает защиту новорожденных от заболевания диспепсией.

Молозиво первого удоя коров бестужевской породы имело самую высокую титруемую кислотность – 59,6°Т, что выше по сравнению с черно-пестрой породой на 8,3°Т (16,2%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 11,1°Т (22,9%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 2,9°Т (5,1%;  $P<0,001$ ). При этом кислотность молозива голштинской породы составила 48,5°Т, что находится у нижнего порога физиологической нормы.

Через 12 ч после отела кислотность молозива снизилась у коров черно-пестрой породы на 9,4°Т (18,3%;  $P<0,001$ ), бестужевской на 12,9°Т (21,6%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 8,2°Т (16,9%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 13,0°Т (22,9%;  $P<0,001$ ); через 24 ч, соответственно на 11,7°Т (22,8%;  $P<0,001$ ); 16,1°Т (27,0%;  $P<0,001$ ); 10,7°Т (22,1%;  $P<0,001$ ); 15,3°Т (27,0%;  $P<0,001$ ). Таким образом, через 24 ч после отела, кислотность молозива голштинской породы снижалось до 37,8°Т и оно утрачивало полностью свои защитные качества для организма телят.

Результаты исследований показали, что изучаемые породы значительно различаются по величине первого удоя и химическому составу молозива. Самые высокие удои отмечены в группе коров голштинской породы (9,7 кг), которые превосходили аналогов черно-пестрой породы на 2,1 кг (27,6%;  $P<0,01$ ), бестужевской – на 4,4 кг (83,0%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 0,7 кг (7,8%).

Установлено, что при увеличении времени первого доения после отела коровы, количество выделяемого молозива изменяется в сторону увеличения. По данным С. В. Карамаева [41, 42] это обусловлено тем, что механизм лактогенеза запускается в организме коровы в процессе отела и остановить его невозможно, за исключением снижения интенсивности образования молозива в клетках секреторного эпителия альвеол при достижении внутривыменного

давления верхнего порога физиологической нормы – для молодых животных 35-40 мм рт. ст., для взрослых 70-85 мм рт. ст. (табл. 5).

Таблица 5

Количество молозива в зависимости от времени первого доения после отела, кг

Время после отела, мин	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
30	6,1±0,14	4,0±0,10	7,8±0,16	7,3±0,13
60	6,5±0,16	4,3±0,11	8,3±0,17	7,6±0,15
90	7,2±0,20	4,8±0,13	9,1±0,20	8,4±0,19
120	8,4±0,23	5,5±0,17	10,5±0,24	9,7±0,22
150	8,7±0,28	6,5±0,19	11,0±0,27	10,2±0,25
180	8,9±0,33	6,9±0,21	11,3±0,35	10,5±0,28
В среднем по группе	7,6±0,18	5,3±0,15	9,7±0,22	9,0±0,17

В течение первых 60 мин после отела величина удоя увеличивается незначительно, на 0,3-0,5 кг. Через 90 мин после отела удой увеличивается у черно-пестрой породы на 1,1 кг (18,0%;  $P<0,01$ ), бестужевской – на 0,8 кг (20,0%;  $P<0,01$ ), голштинской – на 1,3 кг (16,7%;  $P<0,01$ ), айрширской – на 1,1 кг (15,1%;  $P<0,001$ ). Самое большое увеличение удоя отмечено в период с 90 до 120 мин после отела, у коров черно-пестрой породы на 1,2 кг (16,7%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 1,4 кг (15,4%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 1,3 кг (15,5%;  $P<0,001$ ), а у бестужевской породы в период со 120 до 150 мин после отела – на 1,0 кг (18,2%;  $P<0,001$ ).

После максимального увеличения удоя в указанные временные периоды, наблюдается значительное снижение увеличения удоев в более поздние сроки первого доения после отела коров, что свидетельствует об увеличении внутривыменного давления и приближении его к верхнему порогу физиологической нормы, когда процесс образования молока в альвеолах практически останавливается. В период со 150 до 180 мин после отела увеличение удоя составило, соответственно по породам 0,2 кг (2,3%); 0,4 кг (6,2%); 0,3 кг (2,7%); 0,3 кг (2,9%). При этом следует отметить, что качество молозива изменялось в обратной от величины удоя зависимости.

Несмотря на то, что коров перед отелом не поддаивали, по мере увеличения времени от отела до первого доения, наблюдалось

изменение химического состава молока, особенно его белковой составляющей. Это очень важно, так как белки являются основой жизнеобеспечения организма новорожденных. Казеиновая фракция обеспечивает питание теленка, альбуминовая – его рост, а глобулиновая – защитную функцию (табл. 6).

Таблица 6

**Влияние времени первого доения коровы после отела  
на химический состав молока**

Время после отела, мин	МДЖ, %	МДБ, %	в том числе, %			Лактоза, %
			казеин	альбумин	глобулин	
<b>Черно-пестрая порода</b>						
30	6,7±0,02	17,8±0,08	5,8±0,03	5,2±0,02	6,8±0,08	2,0±0,01
60	6,7±0,03	17,6±0,08	5,9±0,03	4,9±0,04	6,8±0,08	2,1±0,01
90	6,6±0,03	17,3±0,09	5,9±0,03	4,8±0,03	6,6±0,10	2,1±0,01
120	6,4±0,03	16,9±0,10	5,7±0,04	4,7±0,03	6,5±0,11	2,2±0,01
150	6,3±0,04	16,1±0,12	5,5±0,04	4,5±0,05	6,1±0,13	2,3±0,01
180	6,1±0,03	15,4±0,11	5,3±0,04	4,3±0,04	5,8±0,12	2,3±0,01
<b>Бестужевская порода</b>						
30	8,0±0,03	23,9±0,09	6,8±0,03	6,9±0,03	10,2±0,09	2,0±0,01
60	7,9±0,03	23,6±0,09	6,9±0,04	6,7±0,03	10,0±0,08	2,0±0,01
90	7,9±0,04	22,8±0,11	6,5±0,04	6,6±0,03	9,7±0,09	2,0±0,01
120	7,8±0,04	21,3±0,12	6,3±0,04	5,9±0,04	9,1±0,12	2,1±0,01
150	7,6±0,05	19,9±0,14	6,0±0,06	5,4±0,05	8,5±0,13	2,2±0,01
180	7,5±0,05	18,7±0,15	5,7±0,06	5,3±0,07	7,7±0,15	2,2±0,01
<b>Голштинская порода</b>						
30	7,1±0,04	17,3±0,11	5,5±0,02	5,1±0,04	6,7±0,10	2,2±0,01
60	7,1±0,04	17,2±0,11	5,5±0,02	5,0±0,05	6,7±0,12	2,2±0,01
90	7,0±0,05	16,9±0,13	5,4±0,03	4,9±0,05	6,6±0,12	2,3±0,01
120	6,9±0,05	16,5±0,14	5,3±0,03	4,8±0,04	6,4±0,13	2,3±0,01
150	6,7±0,06	15,8±0,16	5,3±0,05	4,6±0,06	5,9±0,15	2,4±0,01
180	6,4±0,05	15,0±0,15	5,2±0,06	4,3±0,05	5,5±0,17	2,5±0,01
<b>Айрширская порода</b>						
30	8,3±0,02	23,3±0,08	6,7±0,03	6,8±0,04	9,7±0,11	2,2±0,01
60	8,3±0,02	23,1±0,08	6,7±0,03	6,8±0,04	9,6±0,11	2,2±0,01
90	8,1±0,03	22,5±0,10	6,7±0,03	6,7±0,04	9,1±0,10	2,2±0,01
120	8,0±0,03	21,1±0,10	6,4±0,04	6,2±0,03	8,5±0,12	2,3±0,01
150	7,9±0,03	19,6±0,11	6,1±0,05	5,8±0,05	7,7±0,13	2,3±0,01
180	7,7±0,04	18,4±0,13	5,9±0,05	5,5±0,04	7,0±0,11	2,4±0,01

При увеличении времени между отелом и первым доением коровы установлена стабильная динамика изменения всех компонентов молозива в сторону уменьшения. Наиболее значительную долю в составе сухого вещества молозива занимают белки. По сравнению с нормальным молоком массовая доля белка (МДБ) в молозиве больше в 5,4-7,5 раза. Самое высокое содержание белка, через 30 мин после отела, установлено в молозиве коров бестужевской породы (23,9%). Разница по сравнению с черно-пестрой породой составила 6,1% ( $P<0,001$ ), голштинской – 6,6% ( $P<0,001$ ), айрширской – 0,7% ( $P<0,01$ ).

Анализ полученных результатов показал, что в течение первых 60-90 мин после отела, качество молозива практически не изменяется. Через 120 мин после отела МДБ снизилась у коров черно-пестрой породы на 0,9% ( $P<0,001$ ), бестужевской – на 2,6% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 0,8% ( $P<0,05$ ), айрширской – на 2,1% ( $P<0,001$ ); через 180 мин разница составила, соответственно 2,4% ( $P<0,001$ ); 5,2; ( $P<0,001$ ); 2,3% ( $P<0,001$ ); 4,8% ( $P<0,001$ ). Таким образом, у пород с изначально высокой МДБ в молозиве, изменение его белкового состава после отела проходит более интенсивно. Через 180 мин после отела разница по МДБ в молозиве, по сравнению с бестужевской породой, составила у черно-пестрой – 3,3% ( $P<0,001$ ), голштинской – 3,7% ( $P<0,001$ ), айрширской – 0,3%, т. е. сократилась в два раза.

При этом очень важно, как изменяется структура белков молозива. Через 30 мин после отела в белках молозива черно-пестрой породы доля казеина составляет 32,6%, альбумина – 29,2%, глобулина – 38,2%, бестужевской породы, соответственно – 28,4; 28,9; 42,7%, голштинской – 31,8; 27,7; 40,5, айрширской – 28,9; 29,3; 41,8%. Через 120 мин после отела, структура данных фракций белка составила, соответственно по породам: 33,7; 27,8; 38,5%; 29,6; 27,7; 42,7%; 32,1; 29,1; 38,8%; 30,3; 29,4; 40,3%, через 180 мин: 34,4; 27,3; 37,7%; 30,5; 28,3; 41,2%; 34,6; 28,7; 36,7%; 32,1; 29,9; 38,0%. Таким образом, через 180 мин после отела массовая доля глобулиновой фракции белков, которые отвечают в организме новорожденных телят за формирование колострального иммунитета, сокращается у черно-пестрой породы на 1,0% ( $P<0,01$ ), бестужевской – на 2,5% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 1,2% ( $P<0,01$ ), айрширской – на 2,7% ( $P<0,001$ ), а их доля в структуре белков,

соответственно на 0,5; 1,5; 3,8; 3,8%. При этом содержание глобулинов в молозиве бестужевской породы было выше, чем у черно-пестрой – на 1,9% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 2,2% ( $P<0,001$ ), айрширской – на 0,7% ( $P<0,05$ ).

Очень важным компонентом глобулиновой фракции белков молозива являются иммуноглобулины. Иммуноглобулины – это сложные белковые фракции крови, способные связываться с чужеродными веществами – антигенами и обеспечивать в организме животного гуморальный иммунитет. В молозиве коров более 80% иммуноглобулинов поступает из крови в предотельный период [63].

Исследования показали, что после отела в составе молозива начинают происходить определенные изменения, в том числе и в глобулиновой фракции белков (табл. 7).

Таблица 7

Влияние времени первого доения коровы после отела на содержание иммуноглобулинов в молозиве, г/л

Время после отела, мин	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
30	63,8±0,69	99,2±0,73	54,4±0,63	84,5±0,67
60	63,1±0,71	98,3±0,78	53,7±0,86	83,6±0,74
90	62,3±0,75	92,6±0,84	52,8±0,88	82,8±0,72
120	60,5±0,68	86,4±0,86	50,6±0,79	76,3±0,76
150	58,2±0,76	78,1±0,92	49,1±0,87	68,9±0,83
180	56,7±0,80	70,5±0,89	46,6±0,84	61,7±0,78

При доении коров через 30 мин после отела получено молозиво самого высокого качества, с высоким содержанием иммуноглобулинов. Но даже в этом случае молозиво коров голштинской породы следует признать неполноценным, так как содержание иммуноглобулинов (54,4 г/л) ниже физиологической нормы – 60 г/л. Лучшее молозиво получено от коров бестужевской породы (99,2 г/л), которые превосходили своих сверстниц черно-пестрой породы на 35,4 г/л (55,5%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 44,8 г/л (82,3%;  $P<0,001$ ), айрширской – 14,7 г/л (17,4%;  $P<0,001$ ).

В отличие от других компонентов молозива, по содержанию иммуноглобулинов наблюдаются существенные изменения уже через 60 мин после отела. В молозиве коров черно-пестрой породы содержание иммуноглобулинов снизилось на 0,7 г/л (1,1%),

бестужевской – на 0,9 г/л (0,9%), голштинской – на 0,7 г/л (1,3%), айрширской – на 0,9 г/л (1,1%). Данные различия можно с большой вероятностью отнести к индивидуальным особенностям коров в этих подгруппах, но дальнейшее увеличение времени первого доения после отела показывает отрицательную динамику иммуноглобулинов в молозиве первого удоя.

Доение коров через 120 мин после отела показало, что содержание иммуноглобулинов в молозиве черно-пестрой породы стало меньше на 3,3 г/л (5,2%;  $P < 0,05$ ), бестужевской – на 12,8 г/л (12,9%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 3,8 г/л (7,0%;  $P < 0,05$ ), айрширской – на 8,2 г/л (9,7%;  $P < 0,001$ ). При этом, качество молозива в группе коров черно-пестрой породы приблизилось к черте нижнего порога физиологической нормы (60,5 г/л), а в группе голштинской породы к критическому уровню (50,6 г/л). По данным ряда ученых [7, 19, 58, 312, 346, 359], молозиво с содержанием иммуноглобулинов менее 45 г/л не способствует созданию в организме теленка колострального иммунитета.

В молозиве коров, которых первый раз доили через 180 мин после отела, разница с первоначальным состоянием по содержанию иммуноглобулинов у черно-пестрой породы составила 7,1 г/л (11,1%;  $P < 0,01$ ), бестужевской – на 28,7 г/л (28,9%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 7,8 г/л (14,3%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 22,8 г/л (27,0%;  $P < 0,001$ ). Следует отметить, что молозиво коров черно-пестрой породы, с содержанием иммуноглобулинов 56,7 г/л, было признано неполноценным, а голштинской породы непригодным для выпаивания новорожденным телятам (46,6 г/л). Содержание иммуноглобулинов в молозиве айрширской породы, снизилось до минимально допустимого уровня физиологической нормы, что значительно ухудшает его свойства как иммуномодулятора. И только у коров бестужевской породы, благодаря изначально высокому уровню иммуноглобулинов, даже при самой высокой интенсивности снижения содержания (28,9 г/л), их количество в молозиве составило 70,5 г/л, что вполне соответствует физиологической норме.

Полученные результаты показали, что тот необратимый биологический процесс, связанный с изменением качества молозива после отела коровы, протекает достаточно интенсивно, в независимости от того, было проведено выдаивание (высасывание)

молозива из вымени или нет. При этом установлено, что интенсивность снижения качества молозива у коров изучаемых пород совершенно разная и обусловлена, вероятней всего, количественным содержанием основных компонентов молозива. Но остается пока непонятным сам механизм регулирования содержания этих компонентов, особенно если не происходит оттока молозива из вымени. Возможно, он основан на явлении реабсорбции составляющих элементов молозива, когда при увеличении времени первого доения после отела вымя переполняется молозивом и сильно возрастает внутривыменное давление.

Как было отмечено выше, иммуноглобулины подразделяются на три основных класса, каждый из которых выполняет определенную функцию при формировании колострального иммунитета в организме новорожденных телят (табл. 8).

Таблица 8

Влияние времени первого доения коровы после отела на содержание в молозиве иммуноглобулинов разных классов, г/л

Время после отела, мин	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голландская	айрширская
Иммуноглобулины класса G				
30	53,55±0,57	85,40±0,64	45,69±0,58	72,23±0,66
60	52,90±0,59	84,67±0,67	45,28±0,56	71,64±0,69
90	52,51±0,61	79,10±0,68	44,29±0,53	70,77±0,67
120	50,95±0,63	73,61±0,72	42,35±0,51	64,65±0,63
150	49,19±0,66	66,25±0,64	41,22±0,54	57,90±0,56
180	48,29±0,68	60,02±0,61	39,13±0,49	52,01±0,53
Иммуноглобулины класса A				
30	6,91±0,31	8,82±0,33	5,90±0,38	7,94±0,27
60	6,88±0,34	8,73±0,29	5,86±0,37	7,89±0,25
90	6,63±0,35	8,65±0,31	5,83±0,35	7,83±0,23
120	6,48±0,38	8,11±0,34	5,69±0,33	7,61±0,26
150	6,22±0,40	7,50±0,32	5,51±0,32	7,19±0,29
180	5,87±0,37	6,79±0,28	5,23±0,30	6,31±0,27
Иммуноглобулины класса M				
30	3,34±0,33	4,99±0,30	2,84±0,26	4,35±0,32
60	3,27±0,31	4,94±0,27	2,78±0,29	4,26±0,33
90	3,19±0,30	4,85±0,28	2,74±0,27	4,21±0,35
120	3,10±0,28	4,71±0,31	2,59±0,30	4,08±0,31
150	2,91±0,25	4,37±0,29	2,42±0,25	3,83±0,28
180	2,58±0,22	3,74±0,25	2,26±0,23	3,42±0,27



Результаты исследований показали, что в молозиве, полученном через 30 мин после отела коровы, наиболее высокое содержание иммуноглобулинов всех изучаемых классов. В общей структуре иммуноглобулинов молозива доля IgG составляет у коров черно-пестрой породы 83,9%, бестужевской – 86,1%, голштинской – 84,0%, айрширской – 85,5%, доля IgA, соответственно 10,8; 8,9; 10,8; 9,4%, доля IgM – 5,3; 5,0; 5,2; 5,1%.

Примечательно то, что у коров черно-пестрой и голштинской пород, которые являются породами одного генеалогического корня и в основе создания которых заложена голландская порода молочного скота, имеют практически одинаковую структуру иммуноглобулинов, в отличие от бестужевской и айрширской пород, при выведении которых, на определенных этапах, также использовалась голландская порода. При этом самое высокое содержание иммуноглобулинов всех классов в молозиве, через 30 мин после отела, было у коров бестужевской породы, которые превосходили по концентрации IgG сверстниц черно-пестрой породы на 31,85 г/л (59,5%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 39,71 (86,9%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 13,17 г/л (18,2%;  $P < 0,001$ ), IgA соответственно – на 1,91 г/л (27,6%;  $P < 0,001$ ); 2,92 (49,5%;  $P < 0,001$ ); 0,88 г/л (11,1%;  $P < 0,05$ ), IgM – на 1,65 г/л (49,4%;  $P < 0,01$ ); 2,15 (75,7%;  $P < 0,001$ ); 0,64 г/л (14,7%).

Увеличение времени между отелом и первым доением коровы до 90 мин, приводит к снижению в молозиве IgG у черно-пестрой породы на 1,04 г/л (1,9%), бестужевской – на 6,3 г/л (7,4%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 1,4 г/л (3,1%), айрширской – на 1,46 г/л (2,0%), IgA соответственно – на 0,28 г/л (4,1%); 0,17 г/л (1,9%); 0,07 г/л (1,2%); 0,11 г/л (1,4%), IgM – 0,15 г/л (4,5%); 0,14 г/л (2,8%); 0,1 г/л (3,5%); 0,14 г/л (3,2%).

Если после отела корову по какой-то причине не доили более 90 мин, процесс снижения содержания в молозиве составляющих компонентов начинает ускоряться. В период с 90 до 120 мин снижение IgG у черно-пестрой породы составляет 1,56 г/л (3,0%), бестужевской – 5,5 г/л (6,9%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 1,94 г/л (4,4%;  $P < 0,05$ ), айрширской – 6,12 г/л (7,2%;  $P < 0,001$ ), IgA соответственно 0,15 г/л (2,3%); 0,54 г/л (6,2%); 0,14 г/л (2,4%); 0,22 г/л (2,8%), IgM – на 0,09 г/л (2,8%); 0,14 г/л (2,9%); 0,15 г/л (5,5%); 0,13 г/л (3,1%).

Через 120 мин, если корову не подоили, внутривыменное давление приближается к максимальному значению, обусловленному физиологической нормой, и в течение следующих 60 мин содержание IgG в молозиве снижается у животных изучаемых пород еще на 2,66 г/л (5,2%;  $P<0,01$ ); 13,59 г/л (18,5%;  $P<0,001$ ); 3,22 г/л (7,6%;  $P<0,001$ ); 12,64 г/л (19,6%;  $P<0,001$ ); IgA – на 0,61 г/л (9,4%); 1,32 г/л (16,3%;  $P<0,01$ ); 0,46 г/л (8,1%); 1,30 г/л (17,1%;  $P<0,01$ ), IgM – на 0,52 г/л (16,8%); 0,97 г/л (20,6%;  $P<0,05$ ); 0,33 г/л (12,7%); 0,66 г/л (16,2%).

Таким образом, прослеживается определенная тенденция взаимосвязи емкости вымени у коров и интенсивности снижения содержания компонентов молозива под влиянием повышения внутривыменного давления. При этом у коров бестужевской породы, имеющих среднюю емкость вымени 7,3 кг и самую высокую концентрацию компонентов сухого вещества молозива, интенсивность снижения содержания иммуноглобулинов, при увеличении времени первого доения после отела, наиболее высокая, по сравнению с голштинской породой, у которой емкость вымени коров в среднем 14,8 кг, и самая низкая концентрация компонентов сухого вещества молозива.

Как было отмечено выше, химический состав молозива и концентрация основных компонентов в составе сухого вещества, определяют его физико-химические свойства. В своих трудах О. Н. Еременко [20], А. В. Мокин [62], Э. В. Овчаренко [67], Р. М. Akers [94] отмечают, что чем выше концентрация иммуноглобулинов в сухом веществе молозива, тем выше его плотность и, чем больше содержится в нем белков, имеющих кислую реакцию, тем выше кислотность (табл. 9).

Установлено, что при первом доении коровы через 30 мин после отела, самая высокая плотность была у молозива коров бестужевской породы – 64,7°А, что больше по сравнению с чернопестрой породой на 12,2°А (23,2%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 15,4°А (31,2%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 5,3°А (8,9%;  $P<0,001$ ). При проведении первого доения через 120 мин после отела, плотность молозива снижается у коров чернопестрой породы на 0,7°А (1,3%), бестужевской – на 4,6°А (7,1%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 1,5°А (3,0%), айрширской – на 2,7°А (4,5%;  $P<0,01$ ), через 180 мин

соответственно на 2,4°А (4,6%; P<0,01); 10,0°А (15,5%; P<0,001); 2,7°А (5,5%; P<0,01); 7,6°А (12,8%; P<0,001).

Таблица 9

Динамика плотности и кислотности молозива в зависимости от времени первого доения коровы после отела

Время после отела, мин	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голландская	айрширская
Плотность молозива, °А				
30	52,5±0,56	64,7±0,77	49,3±0,52	59,4±0,64
60	52,3±0,62	64,4±0,76	49,1±0,69	59,3±0,64
90	52,1±0,69	62,3±0,68	48,7±0,68	58,8±0,66
120	51,8±0,64	60,1±0,71	47,8±0,63	56,7±0,62
150	51,2±0,61	57,2±0,57	47,3±0,59	54,1±0,54
180	50,1±0,59	54,7±0,63	46,6±0,56	51,8±0,57
Кислотность молозива, °Т				
30	51,6±0,50	60,2±0,59	48,7±0,63	56,8±0,54
60	51,3±0,49	59,6±0,58	48,5±0,63	56,7±0,54
90	50,9±0,47	58,2±0,55	47,8±0,61	55,9±0,52
120	50,1±0,43	56,7±0,51	46,5±0,57	54,5±0,47
150	48,6±0,46	54,8±0,56	44,6±0,52	53,3±0,51
180	47,6±0,48	53,7±0,58	43,4±0,56	51,8±0,54

Анализируя динамику белков молозива, в зависимости от времени первого доения после отела (табл. 24), установлено, что массовая доля белков уменьшается, особенно это заметно по глобулиновой фракции. Как следствие снижения массовой доли белков, снижается кислотность молозива при первом доении через 120 мин после отела, соответственно по породам на 1,5°Т (2,9%; P<0,05); 3,5°Т (5,8%; P<0,001); 2,2°Т (4,5%; P<0,05); 2,3°Т (4,1%; P<0,01), через 180 мин – на 4,0°Т (7,8%; P<0,001); 6,5°Т (10,8%; P<0,001); 5,3°Т (10,9%; P<0,001); 5,0°Т (8,8%; P<0,001).

Смоделированная в данном опыте ситуация по увеличению времени первого доения коровы после отела является недопустимой для современного производства и может быть только причиной грубого нарушения технологической и трудовой дисциплины. При нормальном отеле, хорошо развитый теленок способен встать на ноги через 20-60 мин после рождения. Поэтому, как это и предписано инструкцией, первую порцию молозива новорожденный теленок должен получить через 30-60 мин после появления на свет, но не позднее 90 мин, так как далее в молозиве происходят

необратимые изменения в составе и свойствах, что не способствует формированию полноценного иммунитета в организме теленка.

Так как в организме матери, за счет особенностей плаценты, теленок гарантированно защищен от нежелательного воздействия различных факторов, то рождается он «стерильным», то есть не способным самостоятельно противостоять негативному воздействию условий окружающей среды и патогенной микрофлоры. Известно, что способность иммуноглобулинов беспрепятственно проходить в тонкий отдел кишечника и всасываться через его стенки в кровь, сохраняется в течение 24-36 ч. Очень важно знать, как данные процессы проходят в организме телят изучаемых пород.

Для оценки формирования колострального иммунитета у новорожденных телят определяли динамику иммуноглобулинов в сыворотке крови в течение первых трех суток жизни (табл. 10).

Таблица 10

Динамика иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят после выпойки молозива, мг/мл

Время после выпойки молозива, ч	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голшпинская	айрширская
До приема молозива	0,18±0,01*	0,23±0,02	0,15±0,03*	0,20±0,01
1	0,29±0,49	0,46±0,31	0,24±0,27	0,39±0,42
2	2,52±0,64	3,12±0,53	2,08±0,42	2,64±0,69
3	4,71±0,56*	6,47±0,59	3,66±0,38***	5,80±0,76
4	6,18±0,67	7,59±0,72	4,75±0,46***	6,97±0,85
5	7,43±0,78	8,71±0,88	6,54±0,63*	8,29±0,94
6	10,15±0,93	11,63±0,97	8,59±0,80*	10,97±1,12
12	13,72±1,24	16,54±0,92	11,46±1,03***	15,62±1,27
24	21,48±0,96*	24,67±0,98	19,68±0,84***	22,93±0,91
36	21,83±0,84**	25,99±0,83	19,93±0,98***	23,28±0,96
48	21,94±0,99**	25,73±0,81	20,31±0,92***	23,42±0,88
72	21,69±0,78**	25,64±0,92	20,88±0,99***	23,29±0,83

Установлено, что до приема молозива содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови телят составляет всего 0,15-0,23 мг/мл, в основном за счет иммуноглобулинов класса М. Появление колостральных иммуноглобулинов в кровяном русле

наблюдается через 2 ч после приема первой порции молозива. Количество иммуноглобулинов в крови телят распределяется соответственно их содержанию в молозиве коров изучаемых пород. Самое высокое содержание иммуноглобулинов отмечено в сыворотке крови телят бестужевской породы (3,12 мг/мл), а самое низкое у голштинской породы (2,08 мг/мл). Через 6 ч после первого выпаивания молозива содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови телят всех пород, за исключением голштинской, было выше 10 мг/мл, что считается физиологической нормой и позволяет организму противодействовать влиянию патогенной микрофлоры.

Максимальное содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови отмечено у телят бестужевской породы через 36 ч, чернопестрой и айрширской – через 48 ч, голштинской – через 72 ч. При этом, у телят бестужевской породы содержание иммуноглобулинов было выше по сравнению с черно-пестрой породой на 4,05 мг/мл (18,5%;  $P < 0,01$ ), голштинской – на 5,11 мг/мл (24,5%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 2,57 мг/мл (11,0%;  $P < 0,05$ ).

Для формирования иммунитета и обеспечения жизнеспособности очень важным является интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в сыворотку крови телят, особенно в первые 6 ч после рождения, пока протеолитические ферменты в тонком отделе кишечника еще не функционируют (табл. 11).

Таблица 11

Интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь телят в первые 6 часов после выпойки

Содержание иммуноглобулинов в крови, мг/мл	Порода							
	черно-пестрая		бестужевская		голштинская		айрширская	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
До 4,0	8	16,0	1	2,0	15	30,0	5	10,0
4,1-6,0	3	6,0	2	4,0	9	18,0	6	12,0
6,1-8,0	6	12,0	-	-	2	4,0	1	2,0
8,1-10,0	9	18,0	7	14,0	10	20,0	4	8,0
10,1-12,0	19	38,0	17	34,0	13	26,0	16	32,0
Более 12,0	5	10,0	23	46,0	1	2,0	18	36,0

По данным европейских и американских ученых среди телят голштинской породы от 23% и более не усваивают иммуноглобулины молозива и таким образом обречены на гибель от инфекции.

Пока является неясным, что является причиной не восприятия иммуноглобулинов молозива организмом телят. Установлено, что доля телят, у которых иммуноглобулины не принимаются организмом полностью или частично и их содержание в сыворотке крови через 6 ч после выпойки молозива меньше 10 мг/мл, составляет в группе бестужевской породы 20,0%, черно-пестрой – 52,0, голштинской – 72,0, айрширской – 32,0%. При этом количество телят, в крови которых содержание иммуноглобулинов до 4,0 мг/мл, что означает полное отсутствие колострального иммунитета, составляет соответственно по породам 2,0; 16,0; 30,0; 10,0%. Таким образом, шанс избежать заболевания имеют 80% телят бестужевской, 48% черно-пестрой, 28% голштинской и 68% айрширской пород, так как формирование колострального иммунитета в их организме проходит в пределах физиологической нормы.

Особенности иммунного статуса стельных коров определили различия в процессе колострогенеза и качества молозива изучаемых пород, что, в свою очередь, оказало значительное влияние на интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в сыворотку крови телят и формирование колострального иммунитета. Все это определило устойчивость новорожденных телят к различным заболеваниям (табл. 12).

Таблица 12

Заболееваемость телят в первый месяц после рождения

Возраст телят, дней	Порода							
	черно-пестрая		бестужевская		голштинская		айрширская	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
1-5	12	24,0	3	6,0	21	42,0	7	14,0
6-10	6	12,0	2	4,0	7	14,0	2	4,0
11-15	2	4,0	-	-	3	6,0	-	-
16-20	3	6,0	1	2,0	5	10,0	3	6,0
21-30	1	2,0	2	4,0	2	4,0	1	2,0
Всего за месяц	24	48,0	8	16,0	38	76,0	13	26,0

Учет в течение первого месяца жизни любых признаков заболевания у телят показал, что наиболее опасными для здоровья являются первые 5 дней после рождения. В этот период признаки заболевания были отмечены у 6% новорожденных в группе

бестужевской породы, у 24% – черно-пестрой породы, 42% – голштинской, 14% – айрширской породы. Сложившаяся ситуация напрямую обусловлена, во-первых – качеством молозива коров-матерей, во-вторых – интенсивностью перехода иммуноглобулинов молозива в сыворотку крови телят и формированием колострального иммунитета.

В соответствии с тем, какой запас иммуноглобулинов получили телята в первый день после рождения, определяется их заболеваемость в течение первого месяца жизни, пока работает колостральный иммунитет и формируется активный иммунитет. В данный период в группе телят бестужевской породы заболело 16% животных, черно-пестрой – 48%, голштинской – 76%, айрширской – 26%.

В заключении следует отметить, что изучаемые породы значительно различаются по иммунному статусу. При этом показатели иммунитета животных и уровень молочной продуктивности имеют отрицательную корреляционную зависимость. Лучшие показатели иммунитета установлены у бестужевской и айрширской пород, которые отличаются высокой динамикой иммуноглобулинов крови и молозива, обеспечивая низкую заболеваемость и высокую сохранность телят. Коровы голштинской породы имеют низкий уровень иммуноглобулинов в молозиве (57,86 г/л), кроме того 30% новорожденных телят не усваивают их полностью, а 42% – только наполовину. В результате заболеваемость телят в первый месяц жизни составила в группе 76%. Таким образом, селекционную работу с породами по увеличению уровня молочной продуктивности рекомендуется проводить при постоянном контроле белковых фракций в крови и молозиве, с обязательной оценкой массовой доли иммуноглобулинов.

## *2.2. Качество молозива в зависимости от величины удоя при первом доении*

Во многих странах с развитым молочным скотоводством, когда ставка в селекционной работе с породами в первую очередь делается на величину удоя коров, стали возникать серьезные проблемы с качеством, здоровьем и жизнеспособностью получаемого молодняка, особенно в первый месяц после рождения.

Образовавшаяся проблема требовала быстрого разрешения, так как напрямую связана с экономикой производства молока. В связи с этим ученые Европы, Америки и Японии в 90-е годы прошлого столетия уже проводили исследования в данном направлении. Было установлено, что основа проблемы кроется в высоком уровне молочной продуктивности коров современных пород и обусловлена зачастую необоснованной гонкой производителей за высокими удоями.

В своих трудах С. В. Карамаев и др. [46, 48] отмечают, что при увеличении удоев коров за лактацию более 6 тыс. кг молока, физиологическая нагрузка на организм животного повышается в процессе интенсивного лактогенеза, оставляя при этом негативный отпечаток своего влияния на всех органах и системах, в том числе и на формирующемся организме будущего теленка.

Изучая качество молозива и его влияние на организм новорожденных телят, R. M. Akers [94] установил, что молозиво хорошего качества должно содержать IgG не менее 60 г/л, а при содержании менее 45 г/л, защитная функция молозива не реализуется. D. E. Morin et al. [120] пришли к выводу, что массовая доля IgG отрицательно коррелирует с количеством молозива при первом доении. Сравнивая содержание иммуноглобулинов в молозиве коров черно-пестрой породы с разным удоем J. D. Quigley [126] установил, что при удое 4 кг содержание IgG составило 64 г/л, а при удое 8,5 кг – 35 г/л. L. Leveux [116] установлен факт более высокого содержания иммуноглобулинов в молозиве половозрелых коров по сравнению с молозивом первотелок. В опытах на коровах голштинской породы от первотелок первый удой молозива составил 3,3 кг, а от коров четвертого отела 8,1 кг, с концентрацией IgG соответственно 49,3 и 64,8 г/л. В данном случае, как отмечает автор, возраст коров, а не величина удоя, оказал на состав молозива решающее влияние.

Несмотря на многочисленные исследования с целью изыскания способов воздействия на качество молозива, механизмы, регулирующие состав молозива, до сих пор не расшифрованы, хотя воздействие отдельных факторов на этот показатель считается доказанным и не вызывает сомнения. Поэтому основной целью исследований было внести свой вклад в решение этой важной проблемы.



Объем сычуга позволяет теленку за один прием потреблять от 1,5 до 3,0 л молозива, в зависимости от его живой массы и размеров тела, обусловленных породными особенностями. Современные молочные породы способны за одно доение выделять от 5 до 10 кг и более молозива, что значительно больше, чем может потребить теленок. При этом установлено, что при увеличении объема молозива первого удоя снижается его качество (табл. 13).

Таблица 13

Влияние количества молозива при первом доении  
на его химический состав

Количество молозива, кг	МДЖ, %	МДБ, %	В том числе, %			Лактоза, %
			казеин	альбумин	глобулин	
Черно-пестрая порода						
5	7,2±0,05	18,8±0,12	6,2±0,04	5,2±,03	7,4±0,05	2,1±0,01
6	6,9±0,03	18,3±,007	6,1±0,03	5,2±0,03	7,0±0,04	2,0±0,01
7	6,5±0,05	17,9±0,09	6,0±0,04	5,1±0,02	6,8±0,06	2,2±0,01
8	6,4±0,06	17,3±0,13	5,6±0,05	5,0±0,03	6,7±0,06	2,2±0,01
9	6,2±0,04	17,1±0,08	5,5±0,03	5,2±0,04	6,4±0,04	2,3±0,02
10 и более	5,9±0,03	16,7±,10	5,3±0,03	5,4±0,03	6,0±0,03	2,3±0,02
Бестужевская порода						
5	8,4±0,04	24,1±0,11	6,9±0,05	6,6±0,03	10,6±0,13	2,0±0,01
6	8,3±0,04	23,8±0,14	6,9±0,05	6,6±0,03	10,3±0,11	1,9±0,01
7	7,6±0,05	23,0±0,12	6,8±0,06	6,5±0,05	9,7±0,09	2,0±0,01
8	7,4±0,03	21,3±0,09	6,4±0,04	5,9±0,04	9,0±0,12	2,1±0,01
9	7,1±0,07	19,7±0,10	5,8±0,03	5,3±0,06	8,6±0,10	2,2±0,01
10 и более	6,7±0,05	18,9±0,12	5,6±0,04	5,2±0,05	8,1±0,12	2,2±0,01
Голштинская порода						
5	7,4±0,06	18,6±0,12	6,0±0,04	5,5±0,03	7,1±0,11	2,2±0,02
6	7,2±0,06	18,1±0,10	5,9±0,05	5,4±0,04	6,8±0,09	2,2±0,02
7	6,5±0,08	17,4±0,13	5,6±0,07	5,3±0,06	6,5±0,12	2,3±0,02
8	6,0±0,05	17,1±0,15	5,4±0,08	5,3±0,06	6,4±0,13	2,4±0,03
9	5,8±0,04	16,8±0,13	5,3±0,06	5,1±0,05	6,4±0,13	2,4±0,03
10 и более	5,7±0,05	16,1±0,11	5,2±0,05	4,9±0,07	6,0±0,15	2,5±0,04
Айрширская порода						
5	8,6±0,04	23,7±0,13	6,9±0,03	6,6±0,04	10,2±0,08	2,1±0,01
6	8,5±0,04	23,3±0,14	6,8±0,03	6,6±0,04	9,9±0,10	2,1±0,01
7	8,1±0,06	22,8±0,10	6,8±0,03	6,6±0,04	9,4±0,13	2,2±0,01
8	7,7±0,08	22,1±0,17	6,6±0,05	6,5±0,06	9,0±0,14	2,3±0,02
9	7,3±0,07	21,2±0,18	6,4±0,04	6,2±0,05	8,6±0,09	2,3±0,02
10 и более	6,9±0,05	19,5±0,15	6,0±0,04	5,7±0,03	7,8±0,05	2,4±0,02

Исследования показали, что по химическому составу молозиво коров значительно отличается от обычного молока. В молозиве коров айрширской породы отмечена самая высокая массовая доля жира (МДЖ = 8,6%), у бестужевской породы массовая доля белка (МДБ=24,1%), альбумин-глобулиновая фракция белка (АГ=17,2%). Разница по сравнению с голштинской породой, имеющей самое низкое содержание основных компонентов молозива, составила соответственно 1,0; 5,5; 4,6%. В отличие от обычного молока, содержание в молозиве жира было выше в 2,2-1,8 раза, белка – в 7,4-5,3 раза, альбуминов и глобулинов – в 33,6-22,6 раза, а молочного сахара, наоборот, ниже в 2,3-2,0 раза.

При изучении качества молозива коров с разной величиной удоя, установлена тенденция снижения всех компонентов сухого вещества, за исключением лактозы, по мере увеличения удоя. Наиболее значительные изменения по качеству молозива начинаются при увеличении разового удоя до 7 кг. По сравнению с удоем 5 кг молозива, МДЖ в этом случае снижается у бестужевской породы на 0,8% ( $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 0,7% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 0,9% ( $P<0,001$ ), айрширской – на 0,5% ( $P<0,001$ ), МДБ соответственно на 1,1; 0,9; 1,2; 0,9% ( $P<0,001$ ), глобулиновая фракция белков – на 0,9; 0,6; 0,6; 0,8% ( $P<0,01-0,001$ ). При увеличении разового удоя молозива с 7 до 10 кг, наблюдается дальнейшее снижение МДЖ, соответственно по породам на 0,9; 0,6; 0,8; 1,2% ( $P<0,001$ ), МДБ – на 4,1; 1,2; 1,3; 3,3% ( $P<0,001$ ), глобулинов – на 1,6; 0,8; 0,5 1,6% ( $P<0,05-0,001$ ).

У пород, имеющих высокий уровень молочной продуктивности и низкое качество молозива (голштинская, черно-пестрая), интенсивность снижения содержания основных компонентов молозива значительно меньше, чем у пород, имеющих низкий уровень молочной продуктивности и сравнительно высокое качество молозива (бестужевская, айрширская). Это подтверждает то, что при величине удоя 5 кг, разница между этими породами по МДЖ составила 1,0% ( $P<0,001$ ), по МДБ – 5,5% ( $P<0,001$ ), по содержанию глобулинов – 3,5% ( $P<0,001$ ), а при величине удоя 10 кг, соответственно 1,0% ( $P<0,001$ ); 2,8% ( $P<0,001$ ); 2,1% ( $P<0,001$ ). Наибольшая разница установлена по содержанию белков и белковых фракций. Это очень важно, так как все иммунокомпетентные элементы молозива имеют белковую основу.

Кроме выполнения питательной функции для организма, молозиво играет основополагающую роль в обеспечении защиты новорожденного теленка от воздействия патогенной микрофлоры. Ведущую роль в формировании гуморального иммунитета у теленка выполняют иммуноглобулины (табл. 14).

Таблица 14

Влияние количества молозива при первом доении на содержание иммуноглобулинов, г/л

Количество молозива, кг	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голландская	айрширская
5	73,7±0,63	105,8±0,75	68,8±0,68	95,6±0,64
6	69,3±0,59	98,4±0,80	63,6±0,84	88,9±0,59
7	60,6±0,76	89,6±0,73	55,3±0,89	80,3±0,83
8	53,3±0,82	78,8±0,96	46,3±0,92	70,4±0,97
9	46,4±0,67	67,5±0,88	40,8±0,79	59,6±0,84
10 и более	38,7±0,49	54,9±0,76	33,6±0,68	50,2±0,56

Установлена достаточно устойчивая отрицательная зависимость между объемом молозива при первом доении и содержанием иммуноглобулинов. Увеличение разового удоя более 5 кг приводит к повышению интенсивности снижения содержания в молозиве иммуноглобулинов. При увеличении удоя с 5 до 6 кг, содержание иммуноглобулинов снижается у коров черно-пестрой породы на 4,4 г/л (6,0%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – на 7,7 г/л (7,0%;  $P < 0,001$ ), голландской – на 5,2 г/л; (7,6%;  $P < 0,001$ ), айрширской на 6,7 г/л (7,0%;  $P < 0,001$ ), при увеличении с 6 до 8 кг, соответственно по породам на 16,0 г/л (23,1%;  $P < 0,001$ ); 19,6 г/л (19,9%;  $P < 0,001$ ); 17,3 г/л (27,2%;  $P < 0,001$ ); 18,5 г/л (20,8%;  $P < 0,001$ ), а при увеличении с 8 до 10 кг и более еще на 16,1 г/л (29,4%;  $P < 0,001$ ); 23,9 г/л (30,3%;  $P < 0,001$ ); 12,7 г/л (27,4%;  $P < 0,001$ ); 20,2 г/л (28,7%;  $P < 0,001$ ).

Таким образом, увеличение разового удоя молозива у коров с 5 до 10 кг, приводит к снижению содержания иммуноглобулинов у черно-пестрой породы на 35,0 г/л (47,5%;  $P < 0,001$ ), бестужевской на 50,9 г/л (48,1%;  $P < 0,001$ ), голландской – на 35,2 г/л (51,2%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 45,4 г/л (47,5%;  $P < 0,001$ ). При этом молозиво не отвечает минимальным физиологическим требованиям и признано неполноценным у коров бестужевской породы с разовым

удоем 10 кг, у черно-пестрой с удоем 8-10 кг, голштинской – 7-10 кг, айрширской – 9-10 кг.

В молозиве крупного рогатого скота обнаружено три основных класса иммуноглобулинов (IgG, IgA, IgM), которые после попадания в желудочно-кишечный тракт новорожденного обеспечивают его безопасность, каждый выполняя при этом определенную защитную функцию. Ученые из Белоруссии [179] установили, что иммуноглобулины, после первой выпойки молозива теленку, распределяются по слизистой оболочке кишечника и блокируют, «склеивают» бактерии, не позволяя им проникать в кровь. Иммуноглобулины класса М имеют решающее значение в профилактике колисепсиса, а IgG и IgA – в профилактике других кишечных инфекций и нейтрализации токсинов. Поэтому задачей авторов было установить влияние количества молозива при первом доении на содержание и структуру в нем иммуноглобулинов разных классов (табл. 15).

Установлено, что наряду с породными различиями, в каждой отдельно взятой породе наблюдается динамичное снижение содержания иммуноглобулинов изучаемых классов, по мере увеличения количества молозива первого удоя. При увеличении количества молозива с 5 до 6 кг, содержание IgG у черно-пестрой породы снизилось на 4,03 г/л (6,7%;  $P<0,01$ ), бестужевской – на 6,99 г/л (7,8%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 4,86 г/л (8,5%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 6,30 г/л (7,8%;  $P<0,001$ ), содержание IgA, соответственно на 0,23 г/л (2,6%); 0,27 г/л (2,8%); 0,22 г/л (2,9%); 0,24 г/л (2,6%), содержание IgM – на 0,14 г/л (3,1%); 0,15 г/л (2,5%); 0,12 г/л (2,9%); 0,16 г/л (2,7%).

Увеличение количества молозива при первом доении с 6 до 7 кг, содержание IgG снизилось, соответственно по породам на 8,14 г/л (14,5%;  $P<0,001$ ); 8,27 г/л (10,0%;  $P<0,001$ ); 7,56 г/л (14,5%;  $P<0,001$ ); 8,04 г/л (10,9%), содержание IgA – на 0,38 г/л (4,4%); 0,33 г/л (3,5%); 0,27 г/л (3,7%); 0,34 г/л (3,8%), содержание IgM – на 0,18 г/л (4,1%); 0,20 г/л (3,4%); 0,17 г/л (4,2%); 0,22 г/л (3,8%), при увеличении удоя с 7 до 8 кг содержание IgG снизилось на 6,66 г/л (13,9%;  $P<0,001$ ); 10,17 г/л (13,6%;  $P<0,001$ ); 8,72 г/л (19,5%;  $P<0,001$ ); 9,22 г/л (14,0%;  $P<0,001$ ), содержание IgA – на 0,43 г/л (5,0%); 0,39 г/л (4,3%); 0,35 г/л (5,0%); 0,41 г/л (4,8%),

содержание IgM – на 0,22 г/л (5,2%); 0,24 г/л (4,2%); 0,23 г/л (5,9%); 0,27 г/л (4,8%).

Таблица 15

Динамика иммуноглобулинов разных классов в зависимости от количества молозива при первом доении

Количество молозива, кг	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голландская	айрширская
Иммуноглобулины класса G, г/л				
5	60,21±0,69	89,97±0,76	57,14±0,64	80,40±0,71
6	56,18±0,65	82,99±0,82	52,28±0,57	74,10±0,78
7	48,04±0,62	74,72±0,78	44,72±0,53	55,06±0,74
8	41,38±0,68	64,55±0,81	36,0±0,62	56,84±0,86
9	35,30±0,59	54,03±0,67	31,21±0,55	46,86±0,53
10 и более	28,60±0,46	42,33±0,62	24,83±0,47	38,38±0,49
Иммуноглобулины класса A, г/л				
5	8,96±0,38	9,75±0,42	7,48±0,33	9,21±0,36
6	8,73±0,37	9,48±0,48	7,26±0,36	8,97±0,42
7	8,35±0,33	9,15±0,39	6,99±0,31	8,63±0,34
8	7,93±0,39	8,76±0,46	6,64±0,38	8,22±0,44
9	7,37±0,41	8,28±0,37	6,18±0,32	7,72±0,37
10 и более	6,68±0,34	7,74±0,38	5,65±0,29	7,19±0,34
Иммуноглобулины класса M, г/л				
5	4,53±0,25	6,08±0,31	4,18±0,28	5,99±0,30
6	4,39±0,21	5,93±0,33	4,06±0,30	5,83±0,27
7	4,21±0,26	5,73±0,36	3,89±0,27	5,61±0,32
8	3,99±0,28	5,49±0,32	3,66±0,24	5,34±0,33
9	3,73±0,23	5,19±0,27	3,41±0,25	5,02±0,29
10 и более	3,42±0,19	4,83±0,24	3,12±0,21	4,63±0,24

Изучая влияние величины первого удоя на качество молозива у черно-пестрой породы J. D. Quigley [126] отметил, что при увеличении удоя до 8,0 кг более чем у 80% коров содержание в молозиве IgG было в пределах 35-40 г/л. При этом по данным R. M. Akersa [94], если содержание в молозиве IgG составляет менее 45 г/л, то молозиво не может реализовать свою защитную функцию.

Изучение динамики иммуноглобулинов в молозиве первого удоя коров молочных пород показало, что при увеличении количества молозива с 5 до 8 кг, снижение концентрации иммуноглобулинов происходит в основном за счет уменьшения доли Ig класса G. Разница составила у коров черно-пестрой породы 18,83 г/л

(45,5%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – 25,42 г/л (39,4%;  $P < 0,001$ ), голштинской – 21,14 г/л (58,7%;  $P < 0,001$ ), айрширской – 23,56 г/л (41,4%;  $P < 0,001$ ). При этом, что очень важно, при удое 8 кг содержание в молозиве IgG у коров черно-пестрой и голштинской пород, составило соответственно 41,38 и 36,0 г/л, что не соответствует минимальным требованиям физиологической нормы и подтверждает результаты, полученные J. D. Quigley [126] и R. M. Akersom [94].

Увеличение первого удоя с 8 до 10 кг и более, делает ситуацию с качеством молозива еще более критической. Содержание IgG снижается еще, соответственно по породам, на 12,78 г/л (30,9%;  $P < 0,001$ ); 22,22 г/л (34,4%;  $P < 0,001$ ); 11,17 г/л (31,0%;  $P < 0,001$ ); 18,46 г/л (32,5%;  $P < 0,001$ ). При величине первого удоя 10 кг и более, независимо от породной принадлежности, молозиво коров было признано непригодным для выпаивания новорожденным телятам.

Таким образом, при увеличении первого удоя молозива с 5 до 10 кг и более, содержание IgG уменьшается в 2,1-2,3 раза, содержание IgA – на 1,83-2,28 г/л (24,5-25,4%;  $P < 0,01$ ), IgM – на 1,06-1,36 г/л (25,4-22,7%;  $P < 0,01$ ).

### *2.3. Качество молозива в первые дни после отела и его влияние на формирование организма ремонтных телок*

Лабораторные исследования молозива показали, что в отличие от натурального молока, секрет молочной железы коров в первые дни после отела значительно отличается по химическому составу и физическим свойствам (табл. 16). Молозиво первого удоя после отела характеризуется высоким содержанием основных компонентов. При этом очень четко прослеживаются породные различия по количественному содержанию жира и белков в молозиве. Установлено, что самое высокое содержание белка было в молозиве коров бестужевской породы (23,6%), а самое низкое у голштинских коров (16,9%). Разница составила 6,7% и была высоко достоверной ( $P < 0,001$ ). Айрширская порода, несмотря на то, что является импортной и находится на стадии адаптации, отличается достаточно высоким содержанием белка, уступая бестужевской на 0,7%, но при этом превосходит черно-пеструю – на 5,3% ( $P < 0,001$ ),

голштинскую – на 6,0% (P<0,001).

Таблица 16

Химический состав молозива коров

День лактации	МДЖ, %	МДБ, %	в том числе, %			Лактоза, %
			казеин	альбумин	глобулин	
Черно-пестрая порода						
1	6,5±0,05	17,6±0,09	5,9±0,05	4,9±0,06	6,8±0,10	2,1±0,01
2	3,6±0,04	7,1±0,07	4,2±0,04	1,4±0,02	1,5±0,06	3,3±0,01
3	3,7±0,04	5,3±0,05	3,6±0,04	1,0±0,02	0,7±0,02	4,4±0,02
5	4,0±0,03	4,5±0,03	3,3±0,02	0,8±0,01	0,4±0,01	4,7±0,02
7	4,1±0,02	3,7±0,01	2,9±0,01	0,7±0,01	0,1±0,01	4,7±0,02
Бестужевская порода						
1	7,9±0,05	23,6±0,13	6,8±0,07	6,7±0,05	10,1±0,13	2,0±0,01
2	4,8±0,05	10,4±0,10	4,9±0,05	3,0±0,03	3,5±0,08	3,1±0,01
3	4,1±0,03	7,7±0,08	4,3±0,04	1,5±0,01	1,9±0,02	4,2±0,02
5	4,2±0,03	5,2±0,05	3,4±0,02	1,1±0,01	0,7±0,01	4,5±0,02
7	4,3±0,01	4,2±0,02	3,2±0,02	0,8±0,01	0,2±0,01	4,6±0,03
Голштинская порода						
1	6,8±0,07	16,9±0,15	5,6±0,08	4,6±0,05	6,7±0,11	2,3±0,01
2	3,4±0,05	6,6±0,11	3,8±0,04	1,2±0,02	1,6±0,07	3,6±0,02
3	3,3±0,05	4,9±0,07	3,4±0,03	0,9±0,01	0,6±0,01	4,5±0,03
5	3,7±0,03	4,0±0,05	2,9±0,01	0,8±0,01	0,3±0,01	4,6±0,02
7	3,9±0,03	3,5±0,04	2,7±0,01	0,7±0,01	0,1±0,01	4,7±0,02
Айрширская порода						
1	8,2±0,08	22,9±0,18	6,8±0,05	6,9±0,04	9,2±0,10	2,2±0,01
2	5,4±0,06	10,7±0,13	4,7±0,04	2,7±0,02	3,3±0,05	3,2±0,01
3	4,5±0,05	8,0±0,08	4,5±0,04	1,6±0,01	1,9±0,01	4,4±0,02
5	4,6±0,05	5,6±0,04	3,6±0,03	1,2±0,01	0,8±0,01	4,7±0,03
7	4,8±0,04	4,5±0,03	3,4±0,02	0,9±0,01	0,2±0,01	4,8±0,03

Фракции белков молока можно объединить в две группы – казеины, которые отличаются кислой реакцией и хорошо коагулируют при воздействии сычужным ферментом и сывороточные белки – лактоальбумины и лактоглобулины, которые не свертываются под действием сычужного фермента, но хорошо перевариваются в организме теленка. При этом глобулины обладают защитными свойствами, предохраняя организм новорожденных от воздействия патогенной микрофлоры.

Анализ полученных результатов показал, что у коров разных пород молозиво существенно различается по структуре фракций белков. У черно-пестрой породы массовая доля казеина больше

массовой доли альбуминов на 1,0% ( $P < 0,001$ ), но меньше массовой доли глобулинов – на 0,9% ( $P < 0,001$ ), у бестужевской доля казеина больше, чем альбумина на 0,1% и меньше, чем глобулина на 3,3% ( $P < 0,001$ ), у голштинов разница составляет, соответственно 1,0% ( $P < 0,001$ ) и 1,1% ( $P < 0,001$ ), у айрширской породы – 0,1% и 2,4% ( $P < 0,001$ ).

При одинаковых условиях кормления массовая доля казеина в молозиве коров бестужевской и айрширской пород больше по сравнению с черно-пестрой на 0,9% ( $P < 0,001$ ), с голштинской – на 1,2% ( $P < 0,001$ ). Содержание альбуминов в молозиве айрширских коров больше, чем у черно-пестрой породы на 2,0% ( $P < 0,001$ ), бестужевской – на 0,2%, голштинской – на 2,3% ( $P < 0,001$ ). По содержанию глобулинов в молозиве бестужевская порода превосходила аналогов черно-пестрой породы на 3,3% ( $P < 0,001$ ), голштинской – на 3,4% ( $P < 0,001$ ), айрширской – на 0,9% ( $P < 0,01$ ).

По содержанию массовой доли жира в молозиве лучшие показатели были у айрширских коров (8,2%), которые превосходили черно-пеструю породу на 1,7% ( $P < 0,001$ ), бестужевскую – на 0,3%, голштинскую – на 1,4% ( $P < 0,001$ ).

Содержание лактозы, по сравнению с массовой долей жира и белка, наоборот, было минимальным в первом удое молозива, после чего с каждым доением наблюдалось динамичное увеличение ее содержания. При этом следует отметить, что межпородная разница была незначительная и статически не достоверная.

Очень важным свойством, которое определяет биологическую функцию молозива для организма теленка, является закономерное снижение концентрации его компонентов с каждым последующим доением. Изучение динамики химического состава молозива у коров разных пород показало, что изменения, происходящие в нем, существенно различаются по интенсивности и количественным показателям.

На второй день после отела массовая доля жира в молозиве коров снижается у черно-пестрой породы в 1,8 раза, у бестужевской в 1,6, у голштинской в 2,0, у айрширской в 1,5 раза. На третий день содержания жира у коров черно-пестрой породы увеличивается на 0,1%, у бестужевской снижается на 0,7%, у голштинской – на 0,1%, у айрширской – на 0,9%. На пятый день лактации у всех пород наблюдается увеличение массовой доли жира,



соответственно по группам на 0,3; 0,1; 0,4; 0,1%. К концу молочивного периода массовая доля жира у коров изучаемых пород еще увеличивается на 0,1; 0,1; 0,2; 0,2%.

После первого доения в молочиве коров значительно начинают уменьшаться белковые фракции. На второй день лактации массовая доля общего белка уменьшается у черно-пестрой породы в 2,5 раза, у бестужевской – в 2,3, у голштинской – в 2,6, у айрширской – в 2,1 раза. Меньше всего изменяется фракция казеина, соответственно по породам в 1,4; 1,4; 1,5; 1,5 раза. Более существенно уменьшается фракция альбумина – в 3,5; 2,2; 3,8; 2,6 раза. Больше всех изменяется массовая доля глобулинов, уменьшаясь в 4,5; 2,9; 4,2; 2,8 раза.

В первом удое после отела из белков молочива преобладает фракция глобулинов, обеспечивая тем самым колостральный иммунитет в организме теленка. В общей массе белков глобулиновая фракция составляет у черно-пестрой породы – 38,6% у бестужевской – 42,8%, у голштинской – 39,6%, у айрширской 40,2%. К концу молочивного периода наибольшие изменения происходят именно в глобулиновой фракции. На 7 день лактации массовая доля глобулинов составляет 0,1-0,2% независимо от породы коров.

Химический состав молочива обеспечивает очень важные его свойства, такие как плотность и кислотность. Низкая титруемая кислотность (менее 38°Т) молочива является одной из основных причин диспепсии у новорожденных телят (табл. 17).

Таблица 17

Динамика плотности и кислотности молочива коров

День лактации	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голлштинская	айрширская
Плотность молочива, °А				
1	56,5±0,74	78,2±0,98	51,3±0,69	77,6±0,87
2	31,6±0,59	46,7±0,76	29,8±0,54	48,1±0,73
3	29,7±0,52	35,9±0,70	28,6±0,52	37,2±0,66
5	28,8±0,51	31,3±0,64	27,9±0,52	32,3±0,61
7	28,4±0,48	29,8±0,61	27,1±0,49	30,4±0,57
Кислотность молочива, °Т				
1	51,3±0,49	59,6±0,58	48,5±0,63	56,7±0,54
2	39,6±0,37	43,5±0,42	37,8±0,54	41,4±0,46
3	32,5±0,33	35,7±0,36	31,8±0,45	33,9±0,39
5	28,9±0,31	30,3±0,29	28,1±0,41	29,6±0,33
7	23,4±0,29	25,1±0,26	22,3±0,36	24,8±0,27

Содержание в молозиве первого удоя коров опытных групп высокой концентрации основных компонентов обеспечивает его высокое качество и полноценность. В результате плотность молозива находится в пределах физиологической нормы. Самая высокая плотность – 78,2°А была у молозива бестужевских коров, что выше по сравнению с черно-пестрой породой на 21,7°А (38,4%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 26,9°А (52,4%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 0,6°А (0,8%).

На второй день после отела, в связи со значительным уменьшением концентрации основных компонентов молозива, плотность снизилась, соответственно по группам на 44,1; 40,3; 41,9; 38,0°А ( $P<0,001$ ). Динамичное изменение химического состава молозива обеспечивает снижение его плотности. К концу молозивного периода плотность достигает уровня 27,1-30,4°А, что характерно для обычного молока.

Так как большую часть сухого вещества молозива составляют белки, которые имеют высокую кислотность, активная кислотность его достаточно высокая. Нормальной для молозива коров считается кислотность не ниже 48°Т. Самые высокие показатели были у молозива бестужевской породы – 59,6°Т, что выше по сравнению с черно-пестрой – на 8,3°Т (16,2%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 11,1°Т (22,9%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 2,9°Т (5,1%;  $P<0,005$ ).

В результате уменьшения массовой доли белков в молозиве наблюдается снижение кислотности на второй день лактации у черно-пестрой породы на 11,7°Т (22,8%;  $P<0,001$ ), бестужевской – на 16,1°Т (27,0%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 10,7°Т (22,1%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 15,3°Т (27,0%;  $P<0,001$ ). К окончанию молозивного периода титруемая кислотность молозива изучаемых пород практически достигает физиологической нормы, характерной для нормального молока коров.

В глобулиновой фракции белков молозива крупного рогатого скота обнаружено три основных класса иммуноглобулинов (IgG, IgA, IgM). При нормальной лактации 81% иммуноглобулинов (антител) синтезируется из сыворотки крови (табл. 18).

Больше всего в первом удое молозива содержится IgG. Установлено, что в значительной степени содержание в молозиве иммуноглобулинов, обеспечивающих гуморальный иммунитет

в организме телят, зависит от породной принадлежности их матерей. Коровы бестужевской породы по содержанию в молозиве IgG превосходили черно-пеструю породу на 31,77 г/л (60,1%;  $P<0,001$ ), голштинскую – 39,39 г/л (87,0%;  $P<0,001$ ), айрширскую на 13,03 г/л (18,2;  $P<0,001$ ).

Таблица 18

Изменение содержания иммуноглобулинов в секрете  
молочной железы в молозивный период

День лактации	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Имуноглобулины класса G, г/л				
1	52,90±0,59	84,67±0,67	45,28±0,56	71,64±0,69
2	26,54±0,31	47,13±0,38	26,93±0,27	37,85±0,33
3	0,10±0,001	0,15±0,001	0,08±0,001	0,13±0,001
5	-	-	-	-
7	-	-	-	-
Имуноглобулины класса A, г/л				
1	6,69±0,34	8,73±0,29	5,86±0,37	7,89±0,25
2	5,14±0,29	6,25±0,24	4,88±0,33	5,63±0,21
3	3,10±0,25	3,68±0,22	3,05±0,28	3,31±0,19
5	0,85±0,13	0,99±0,17	0,83±0,21	0,90±0,14
7	0,54±0,11	0,63±0,09	0,51±0,15	0,59±0,10
Имуноглобулины класса M, г/л				
1	3,21±0,31	4,94±0,27	2,78±0,29	4,26±0,33
2	1,12±0,23	1,65±0,19	0,96±0,20	1,42±0,25
3	0,75±0,14	1,12±0,11	0,72±0,10	0,98±0,16
5	0,31±0,08	0,43±0,05	0,29±0,06	0,40±0,09
7	-	-	-	-

На второй день после отела содержание в молозиве IgG снизилось, соответственно в 2,0; 1,8; 1,7; 1,9 раза, а на третий день от IgG остались только следы (0,08-0,15 г/л). Аналогичная последовательность наблюдается в динамике иммуноглобулинов класса A и M. IgM исчезает в молозиве коров после пятого дня лактации. К концу молозивного периода в молозиве остаются только иммуноглобулины класса A.

Качество молозива коров изучаемых пород значительно повлияло на адаптационные способности новорожденных телят. За 7 дней молозивного периода в группе молодняка черно-пестрой

породы заболело 15 телят (30,0%), бестужевской – 4 (8,0%), голштинской – 23 (46,0%), айрширской – 8 (16,0%). Всего за первый месяц после рождения, как отмечалось в таблице 12, заболело в группе черно-пестрой породы 24 теленка (48,0%), бестужевской – 8 (16%), голштинской – 38 (76,0%), айрширской – 13 (26,0%). Заболевание телят на ранней стадии онтогенеза негативно отразилось на интенсивности роста и развития телят (табл. 19).

Таблица 19

Динамика живой массы телят в молозивный период

День жизни (период)	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Живая масса телят, кг				
Новорожденные	34,03±0,46	29,80±0,34	38,50±0,54	35,64±0,37
1	33,80±0,48	29,60±0,34	38,21±0,53	35,39±0,37
2	33,66±0,49	29,68±0,36	38,06±0,55	35,42±0,38
3	33,74±0,46	29,78±0,37	37,97±0,58	35,53±0,40
4	33,84±0,49	29,97±0,35	38,05±0,60	35,70±0,39
5	33,97±0,51	30,17±0,34	38,18±0,59	35,88±0,39
6	34,12±0,50	30,41±0,32	38,32±0,57	36,10±0,38
7	34,31±0,50	30,68±0,32	38,49±0,56	36,35±0,36
Среднесуточный прирост живой массы телят, г				
1	-231,4±1,56	-199,7±1,24	-293,6±1,93	-249,5±1,49
2	-139,8±1,28	83,6±1,31	-151,5±1,78	32,3±1,18
3	80,0±1,12	101,3±1,25	-89,7±1,56	110,5±1,27
4	100,3±1,34	189,7±1,29	82,3±1,63	170,8±1,33
5	131,5±1,36	198,9±1,30	130,1±1,59	181,3±1,40
6	149,8±1,41	241,3±1,42	141,3±1,61	220,3±1,44
7	190,1±1,48	269,7±1,44	168,9±1,68	252,0±1,53

После рождения теленок попадает в агрессивные для него условия окружающей среды, и его организм начинает интенсивно адаптироваться к этим условиям. Изучаемые породы по размерам тела делятся на три категории: мелкие, средние и крупные. К мелким породам можно отнести бестужевскую с живой массой коров 525 кг, к средним – черно-пеструю и айрширскую с живой массой 550 и 580 кг, к крупным – голштинскую с живой массой 640 кг. Относительно этого самые крупные телята рождались у голштинских коров (38,50 кг), что больше по сравнению с черно-пестрой породой на 4,47 кг (13,1%;  $P < 0,001$ ), с бестужевской – на 8,70 кг (29,2%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 2,86 кг (8,0%;  $P < 0,005$ ).

В первые сутки после рождения, в результате адаптации телята снижают живую массу на 199,7-293,6 г. Телята бестужевской и айрширской пород начинают прирост живой массы со второго дня жизни, у черно-пестрой породы снижение веса наблюдается в течение двух дней, а у голштинской в течение трех дней. Величина среднесуточного прироста в группе обусловлена наличием телят, заболевших диспепсией.

В жизни новорожденных телят первый месяц является самым критическим, так как все органы и системы жизнеобеспечения организма находятся на стадии адаптации к условиям окружающей среды, а защитные функции обеспечивают антитела, потребленные с молозивом и напрямую зависят от качества молозива и режима его выпойки. В связи с этим в первый месяц после рождения телята наиболее подвержены различным заболеваниям. По данным А. И. Афанасьевой и др. [5], А. С. Карамаевой [49], А. П. Коротенко [51], В. Костенко [52], Н. А. Шкиля [88] среди незаразных болезней молодняка крупного рогатого скота наибольший удельный вес занимают болезни органов пищеварения – 43%, дыхания – 31% и обмена веществ – 7,5%. При этом О. Н. Еременко [20], V. Kruse [114], J. D. Quigley [127] установили, что на крупных высокомеханизированных животноводческих комплексах общая заболеваемость телят достигает 90%, а в первый месяц после рождения доходит до 70-75% от общего числа новорожденных телят.

Наши исследования показали, что для новорожденных телят всех изучаемых пород наиболее критическими являются первые 10 дней после рождения, так как действие колострального иммунитета в организме начинает снижаться, а формирование постоянного иммунитета еще не закончено. Исходя из полученных данных в первые 10 дней после рождения заболело в группе черно-пестрой породы 75,0% телят, бестужевской – 62,5, голштинской – 73,7, айрширской – 69,2%, от числа заболевших в первый месяц. Заболеваемость телят в группах, наряду с их породными особенностями, оказала значительное влияние на рост и развитие организма в первые 30 дней жизни (табл. 20).

В первые 5 дней жизни новорожденные чаще всего подвержены заболеваниям, поэтому в группе черно-пестрой и голштинской пород отмечено снижение живой массы телят, соответственно на 20 и 64 г в сутки; у бестужевской и айрширской пород

положительная динамика, но только на 79 и 58 г в сутки. Под действием иммуноглобулинов молозива в организме телят формируется постоянный иммунитет, который в дальнейшем обеспечивает наиболее эффективную защиту от воздействия патогенной микрофлоры и негативных условий окружающей среды. В результате адаптивных изменений в организме, интенсивность роста телят начинает постепенно увеличиваться и в период жизни 5-10 дней составляет в зависимости от породы 186-280 г в сутки.

Таблица 20

Динамика живой массы телят в первый месяц после рождения

День жизни (период)	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Живая масса, кг				
Новорожденные	34,0±0,46	29,8±0,34	38,5±0,54	35,6±0,37
5	33,9±0,51	30,2±0,34	38,2±0,59	35,9±0,39
10	35,2±0,51	31,5±0,36	39,1±0,60	37,3±0,41
15	36,7±0,50	33,1±0,37	40,3±0,62	39,2±0,42
20	39,1±0,48	35,5±0,39	42,2±0,60	41,8±0,44
25	42,0±0,47	38,4±0,41	44,7±0,59	45,0±0,43
30	45,1±0,47	41,6±0,42	47,4±0,57	48,2±0,43
Среднесуточный прирост живой массы, г				
0-5	-20±0,39	79±0,52	-64±0,43	58±0,56
5-10	258±1,14	260±2,31	186±1,79	280±2,59
10-15	298±1,37	319±3,11	234±2,44	389±4,64
15-20	473±4,52	485±5,24	387±4,16	524±6,11
20-25	589±8,63	594±7,96	493±7,85	633±9,34
25-30	630±10,12	624±9,58	554±9,98	646±11,23
0-30	370±8,45	392±6,72	298±6,81	419±7,98

В период с 10 до 20 дней среднесуточные приросты живой массы увеличиваются у телят черно-пестрой породы на 215 г (83,3%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – на 225 г (86,5%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 201 г (108,1%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 244 г (87,1%;  $P < 0,001$ ); в период с 20 до 30 дней еще, соответственно на 157 г (33,2%;  $P < 0,001$ ); 139 г (28,7%;  $P < 0,001$ ); 167 г (43,2%;  $P < 0,001$ ); 122 г (23,3%;  $P < 0,001$ ). К концу первого месяца жизни интенсивность роста телят приблизилась к нижнему порогу физиологической нормы. При этом величина среднесуточного прироста живой массы подвержена сильному влиянию заболеваемости телят в группе. В результате за 30 дней жизни живая масса телят

увеличилась в группе черно-пестрой породы на 11,1 кг (32,6%;  $P<0,001$ ), бестужевской – на 11,8 кг (39,6%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 8,9 кг (23,1%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 12,6 кг (35,4%;  $P<0,001$ ).

Изучив динамику живой массы телят, не болевших и переболевших различными заболеваниями в первый месяц после рождения, была установлена значительная разница по интенсивности роста и величине конечного результата выращивания (табл. 21-22).

Результаты исследований показали, что среди телят, не болевших в первый месяц жизни, наиболее скороспелыми были животные голштинской и айрширской пород, максимальная интенсивность роста у которых отмечена на 2-3 мес. после рождения (872-853 г). В отличие от импортных пород, породы отечественной селекции максимальные приросты живой массы имели в более поздние сроки: черно-пестрая в период с 6 до 9 мес., бестужевская – с 9 до 12 мес. жизни, соответственно 794 и 783 г.

Таблица 21

Динамика живой массы телят, не болевших в первый месяц после рождения

Возраст, мес. (период)	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
	Поголовье			
	26	42	12	37
Живая масса, кг				
Новорожденные	34,1±0,43	30,2±0,34	38,4±0,50	35,7±0,33
1	47,3±0,44	42,4±0,39	53,0±0,54	50,0±0,38
3	91,2±0,87	83,6±0,73	105,3±0,96	101,2±0,82
6	156,9±1,59	145,9±1,68	180,9±2,10	173,0±1,74
9	228,4±2,86	212,3±2,74	251,8±3,32	241,2±2,58
12	289,1±3,68	282,8±3,87	316,2±4,84	302,3±4,11
15	346,5±4,76	341,9±4,93	379,6±5,61	362,4±4,89
18	395,4±5,23	388,7±5,86	438,3±6,72	419,7±5,94
Среднесуточный прирост живой массы, г				
0-1	440±13,8	407±11,6	487±15,9	476±16,3
1-3	732±15,2	687±13,8	872±20,3	853±19,1
3-6	730±16,5	692±15,7	840±19,8	798±18,4
6-9	794±17,6	738±17,3	788±19,2	758±17,9
9-12	674±16,9	783±18,9	716±18,6	679±17,2
12-15	638±16,0	657±17,6	704±17,1	668±16,7
15-18	543±15,4	520±15,7	652±17,8	637±16,3
0-18	663±16,3	658±17,8	734±18,7	705±17,4

Телята, переболевшие в первый месяц после рождения определенными заболеваниями, значительно отставали от своих аналогов по интенсивности роста и развития. Максимальные приросты живой массы были получены у телят голштинской породы в период с 9 до 12 мес., у айрширской, соответственно с 6 до 9 мес. У телят черно-пестрой и бестужевской пород, как наиболее адаптированных к природно-климатическим условиям и принятой технологии выращивания ремонтного молодняка в данном регионе разведения, сроки проявления максимального среднесуточного прироста не изменились, только снизился их уровень. Установлено, что у переболевших телят величина максимального среднесуточного прироста была ниже у черно-пестрой породы на 75 г (9,4%;  $P<0,01$ ), бестужевской – на 27 г (3,4%), голштинской – на 104 г (11,9%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 115 г (13,5%;  $P<0,001$ ).

Таблица 22

Динамика живой массы телят, переболевших в первый месяц после рождения

Возраст, мес. (период)	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
	Поголовье			
	24	8	38	13
Живая масса, кг				
Новорожденные	33,9±0,49	29,7±0,33	38,6±0,59	35,4±0,41
1	41,4±0,57	36,3±0,47	45,2±0,76	43,1±0,63
3	76,1±1,24	69,0±0,99	77,5±1,68	78,9±1,12
6	135,2±2,33	125,2±1,87	141,9±2,93	144,7±2,44
9	199,9±3,72	189,8±3,68	208,7±4,68	211,1±3,85
12	261,4±4,86	257,8±5,12	277,8±6,10	273,8±4,98
15	317,0±5,69	318,3±6,54	340,5±7,42	331,7±5,79
18	363,9±6,58	364,6±7,23	397,9±8,16	387,9±6,96
Среднесуточный прирост живой массы, г				
0-1	250±14,6	220±15,2	220±17,3	257±16,9
1-3	578±16,2	545±16,9	539±18,6	596±17,2
3-6	657±18,4	624±18,8	715±20,4	731±17,6
6-9	719±19,8	718±19,6	742±22,9	738±18,9
9-12	683±18,6	756±20,5	768±23,2	697±17,5
12-15	618±17,3	672±18,7	697±21,6	643±16,7
15-18	521±16,2	514±15,9	638±18,7	624±15,2
0-18	606±17,9	614±18,3	659±20,5	647±17,9



Сложившаяся интенсивность роста в группах телят не болевших и переболевших в первый месяц после рождения определила величину живой массы в разные возрастные периоды. В возрасте 6 мес. живая масса телок была выше у черно-пестрой породы на 21,7 кг (16,1%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – на 20,7 кг (16,5%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 39,0 кг (27,5%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 28,3 кг (19,6%;  $P < 0,001$ ), в возрасте 12 мес. соответственно на 27,7 кг (10,6%;  $P < 0,001$ ); 25,0 кг (9,7%;  $P < 0,001$ ); 38,4 кг (13,8%;  $P < 0,001$ ); 28,5 кг (10,4%;  $P < 0,001$ ), в возрасте 18 мес. – на 31,5 кг (8,7%;  $P < 0,001$ ); 24,1 кг (6,6%;  $P < 0,01$ ); 40,4 кг (10,2%;  $P < 0,001$ ); 31,8 кг (8,2%;  $P < 0,001$ ).

Следует отметить, что независимо от породной принадлежности, все телята, переболевшие различными заболеваниями в первый месяц после рождения, не набрали в 18-месячном возрасте живую массу, необходимую для их первого оплодотворения. Все попытки компенсировать отставание животных в росте путем создания оптимальных условий содержания и сбалансированного кормления оказались безрезультатными. Это еще раз подтверждает верность учения Н. П. Чирвинского и А. А. Малигонова, которые установили, что отставание в росте и развитии молодого и растущего организма животного полностью компенсировать в дальнейшем, путем устранения причины отставания и улучшения условий содержания и кормления, практически невозможно (табл. 23).

Исследования показали, что телки, не болевшие в первый месяц после рождения, достигли необходимой для первого осеменения живой массы в возрасте 16-18 мес. Оплодотворяемость от первого осеменения, по сравнению с переболевшими, была выше у черно-пестрой породы на 17,9%, бестужевской – на 24,8%, голштинской – на 20,7%, айрширской – на 23,0%, индекс осеменения, при этом, был ниже, соответственно на 0,39 ( $P < 0,001$ ); 0,45 ( $P < 0,001$ ); 0,68 ( $P < 0,001$ ); 0,44 ( $P < 0,001$ ).

Так как продолжительность стельности – это биологически обусловленный показатель, заболеваемость телят в период выращивания не оказала никакого влияния на ее продолжительность. Но переболевшие телки отставали от своих здоровых сверстниц по интенсивности роста, что привело к увеличению возраста первого отела, соответственно по породам на 3,2 мес. (11,6%;  $P < 0,001$ );

2,4 мес. (8,8%;  $P < 0,001$ ); 4,1 мес. (15,7%;  $P < 0,001$ ); 2,8 мес. (10,4%;  $P < 0,001$ ), а живая масса коров-первотелок снизилась на 33 кг (6,3%;  $P < 0,001$ ); 28 кг (5,5%;  $P < 0,001$ ); 31 кг (5,8%;  $P < 0,001$ ); 29 кг (5,7%;  $P < 0,001$ ).

Таблица 23

Воспроизводительные качества телок, не болевших и переболевших желудочно-кишечными и легочными заболеваниями в первый месяц после рождения

Показатель	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Телки, не болевшие в первый месяц после рождения				
Поголовье	18	28	7	18
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	55,6	64,3	57,1	61,1
Индекс осеменения	1,61±0,03	1,43±0,02	1,72±0,05	1,56±0,02
Продолжительность стельности, суток	281,2±3,7	279,4±3,4	283,4±3,9	283,8±3,7
Возраст первого отела, мес.	27,6±0,3	27,3±0,4	26,1±0,5	27,0±0,3
Живая масса при первом отеле, кг	522±4,0	506±4,3	534±4,9	511±5,2
Сервис-период, дней	88,7±7,3	63,4±5,7	104,7±7,6	82,4±4,4
Сухостойный период, дней	59,7±1,9	59,6±1,5	60,6±2,1	60,9±2,0
Телки, болевшие в первый месяц после рождения				
Поголовье	12	8	15	10
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	37,7	39,5	36,4	38,1
Индекс осеменения	2,0±0,04	1,88±0,03	2,40±0,04	2,0±0,02
Продолжительность стельности, суток	282,1±4,2	276,9±4,4	282,7±4,6	284,3±4,1
Возраст первого отела, мес.	30,8±0,5	29,7±0,4	30,2±0,6	29,8±0,4
Живая масса при первом отеле, кг	489±4,6	478±4,9	503±5,4	482±5,6
Сервис-период, дней	117,5±6,8	84,2±6,2	132,2±6,4	106,1±5,4
Сухостойный период, дней	62,8±2,4	59,1±2,2	61,4±2,5	62,6±2,3

Отставание в развитии телок, переболевших в первый месяц после рождения различными заболеваниями, негативно отразилось на их дальнейшей молочной продуктивности (табл. 24).

Установлено, что у коров-первотелок, переболевших в первый месяц после рождения желудочно-кишечными и респираторными заболеваниями, снизился уровень молочной продуктивности

и качество молока. Удой за 305 дней лактации снизился у коров черно-пестрой породы на 1125 кг молока (21,3%;  $P<0,001$ ); бестужевской – на 404 кг (10,9%;  $P<0,001$ ); голштинской – на 1308 кг (21,1%;  $P<0,001$ ); айрширской – на 1455 кг (25,5%;  $P<0,001$ ). Индекс молочности, характеризующий нагрузку на организм животного и интенсивность его работы в процессе лактации, снизился соответственно на 244 кг (22,8%;  $P<0,001$ ); 41 кг (5,6%;  $P<0,05$ ); 183 кг (15,4%;  $P<0,01$ ); 270 кг (23,6%;  $P<0,001$ ). В результате удой в расчете на 1 день лактации снизился на 2,9 кг (17,7%;  $P<0,001$ ); 1,0 кг (7,8%;  $P<0,001$ ); 3,7 кг (19,2%;  $P<0,001$ ); 4,9 кг (26,5%;  $P<0,001$ ).

Таблица 24

Молочная продуктивность коров-первотелок, не болевших и переболевших желудочно-кишечными и легочными заболеваниями в первый месяц после рождения

Показатель	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Коровы-первотелки, не болевшие в первый месяц после рождения				
Поголовье коров	18	28	7	18
Продолжительность лактации, дней	339±7,3	290±5,5	335±6,9	316±5,8
Удой за 305 дней лактации, кг	5281±106	3698±88	6212±131	5714±95
Удой за лактацию, кг	5547±109	3716±89	6453±136	5839±97
МДЖ, %	3,68±0,03	3,95±0,02	3,78±0,02	4,36±0,03
МДБ, %	3,13±0,02	3,32±0,02	2,98±0,01	3,39±0,02
Индекс молочности	1070±19,1	734±13,9	1186±19,4	1142±16,7
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	16,4±0,10	12,8±0,06	19,3±0,11	18,5±0,09
Коровы-первотелки, болевшие в первый месяц после рождения				
Поголовье коров	12	8	15	10
Продолжительность лактации, дней	308±7,6	281±6,1	326±7,9	328±6,8
Удой за 305 дней лактации, кг	4156±93	3294±81	4904±140	4259±89
Удой за лактацию, кг	4165±94	3312±82	5097±143	4463±91
МДЖ, %	3,62±0,04	3,88±0,03	3,69±0,04	3,96±0,05
МДБ, %	3,09±0,01	3,27±0,01	2,97±0,02	3,24±0,02
Индекс молочности	826±17,5	693±14,7	1003±18,6	872±16,4
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	13,5±0,14	11,8±0,08	15,6±0,12	13,6±0,13

Таким образом, в результате исследований установлено, что качество молозива зависит от породной принадлежности коров. При этом химический состав молозива и содержание в нем иммуноглобулинов могут значительно изменяться при каждом очередном доении, а также от времени первого доения после отела. От качества молозива и времени поступления его первой порции в организм новорожденного зависит создание колострального иммунитета и способность противостоять воздействию патогенной микрофлоры, негативному влиянию окружающей среды и, как следствие, уровень роста и развития молодняка в постнатальный период, воспроизводительные качества и последующую молочную продуктивность.

### **3. ВЛИЯНИЕ ПАРАТИПИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ НА КАЧЕСТВО МОЛОЗИВА КОРОВ**

#### *3.1. Влияние особенностей сезонов года на качество молозива*

Максимальная реализация потенциальных возможностей организма коров, заложенных наследственностью, во многом зависит от создания животным условий оптимального физиологического комфорта, которые обусловлены, прежде всего, условиями кормления и содержания. Ученые Всероссийского научно-исследовательского института животноводства отмечают, что молочная продуктивность коров на 30% определяется наследственными возможностями и на 70% – факторами окружающей среды [12, 15, 18, 54].

Условия окружающей среды весьма многообразны и изменчивы. Животные постоянно испытывают ее воздействие, под ее влиянием они формируются, приобретают новые признаки и качества, адаптируясь к создавшимся условиям. При этом степень влияния условий окружающей среды зависит от системы содержания, природно-климатических условий зоны расположения предприятия и типа кормления животных [39, 40, 45].

При современной технологии производства молока время года, в котором происходит отел, оказывает влияние на молочную продуктивность коров не само по себе, а через те кормовые, климатические, зоогигиенические и санитарные условия на животноводческом комплексе, которые сопутствуют течению лактации при том или ином сезоне отела (табл. 25).

Исследования показали, что изучаемые породы значительно различаются по величине первого удоя молозива. При этом, внутри каждой отдельно взятой породы, величина первого удоя молозива изменяется в зависимости от возраста и сезона отела коров.

Установлено, что самый высокий удой молозива за первую лактацию был получен в группе коров голштинской породы, а самый низкий – у бестужевской породы. При этом внутри породы величина удоя значительно различалась в зависимости от сезона отела. У всех пород самые высокие удои были в летний период, а самые низкие весной. Разница между летним и весенним удоями молозива при первом доении составила у коров-первотелок

черно-пестрой породы – 1,2 кг (2,5%;  $P<0,05$ ), голштинской – 1,9 кг (22,6%;  $P<0,001$ ), айрширской – 2,1 кг (28,0%;  $P<0,001$ ). Голштинская порода превосходила по максимальному удою молозива в летний период черно-пеструю породу на 4,4 кг (74,6%;  $P<0,001$ ), бестужевскую на 6,0 кг (139,5%;  $P<0,001$ ), айрширскую – на 0,7 кг (73%).

Таблица 25

Количество молозива первого удоя в зависимости от сезона отела и возраста коров, кг

Сезон отела	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
1 лактация				
Зима	5,0±0,27	3,8±0,19	8,9±0,33	7,9±0,26
Весна	4,7±0,21	3,4±0,25	8,4±0,28	7,5±0,29
Лето	5,9±0,33	4,3±0,21	10,3±0,36	9,6±0,22
Осень	5,4±0,24	4,1±0,28	9,5±0,25	8,4±0,27
3 лактация				
Зима	7,3±0,32	5,0±0,23	9,3±0,26	8,4±0,22
Весна	6,8±0,27	4,9±0,19	8,9±0,37	7,9±0,25
Лето	8,4±0,35	5,6±0,38	11,0±0,41	10,1±0,30
Осень	7,6±0,29	5,3±0,26	9,7±0,32	9,0±0,31
4 лактация				
Зима	7,8±0,23	5,6±0,29	9,1±0,18	8,2±0,24
Весна	7,4±0,29	5,3±0,22	8,8±0,25	7,7±0,30
Лето	8,9±0,32	6,2±0,35	10,2±0,31	9,3±0,35
Осень	8,0±0,21	5,9±0,24	9,6±0,27	8,7±0,29
5 лактация				
Зима	8,0±0,36	6,7±0,23	8,7±0,33	8,1±0,28
Весна	7,5±0,32	5,9±0,28	8,3±0,39	7,4±0,32
Лето	9,2±0,24	7,8±0,30	9,6±0,28	8,8±0,37
Осень	8,3±0,27	7,2±0,33	9,0±0,31	8,4±0,33
6 лактация				
Зима	7,2±0,19	6,5±0,25	-	7,6±0,22
Весна	6,7±0,26	5,8±0,32	-	7,1±0,28
Лето	8,0±0,31	7,5±0,34	-	8,3±0,35
Осень	7,5±0,28	6,9±0,29	-	7,9±0,26

Увеличение удоя молозива при первом доении после отела происходит у черно-пестрой и бестужевской пород до пятой лактации, у голштинской и айрширской – до третьей лактации. Увеличение удоя составило соответственно по породам в весенний период 2,8 кг (59,6%;  $P<0,001$ ), 2,5 кг (73,5%;  $P<0,001$ ), 0,5 кг

(60%), 0,4 кг (53%); в летний период – 3,3 кг (59,9%;  $P < 0,001$ ), 3,5 кг (81,4%;  $P < 0,001$ ), 0,7 кг (6,8%), 0,5 кг (5,2%).

Таким образом, черно-пестрая и бестужевская порода являются более позднеспелыми. При этом к пятой лактации в группе черно-пестрой породы осталось 26% коров, бестужевской – 54%, голштинской – 20%, айрширской – 38%. К шестой лактации в группе голштинской породы 100% коров выбыли по разным причинам. К третьей лактации рост и развитие организма коров практически заканчивается, и они становятся половозрелыми.

С возрастом, наряду с увеличением удоев, изменяется и качество молозива у коров. Наиболее высокие показатели химического состава молозива первого удоя отмечены у животных после третьего отела, поэтому сезонную динамику качества молозива рассматривали у коров данной группы (табл. 26).

Таблица 26

Химический состав молозива первого удоя у коров в зависимости от сезона отела (III лактация)

Сезон отела	МДЖ, %	МДВ, %	в том числе, %			Лактоза, %
			казеин	альбумин	глобулин	
Черно-пестрая порода						
Зима	6,8±0,03	18,0±0,11	5,9±0,04	4,7±0,05	7,4±0,09	2,3±0,01
Весна	6,4±0,03	17,8±0,08	6,0±0,03	5,1±0,02	6,7±0,07	2,1±0,01
Лето	5,9±0,06	17,1±0,12	6,0±0,05	4,6±0,04	6,5±0,12	2,5±0,01
Осень	6,5±0,05	17,6±0,09	5,9±0,05	4,9±0,06	6,8±0,10	2,1±0,01
Бестужевская порода						
Зима	8,2±0,04	23,9±0,11	6,7±0,05	6,9±0,04	10,4±0,14	1,9±0,01
Весна	7,8±0,03	23,7±0,09	6,9±0,06	7,0±0,03	9,8±0,12	2,2±0,01
Лето	7,3±0,07	23,2±0,14	7,2±0,08	6,5±0,04	9,5±0,10	2,4±0,01
Осень	7,9±0,05	23,6±0,13	6,8±0,07	6,7±0,05	10,1±0,13	2,0±0,01
Голштинская порода						
Зима	6,7±0,05	17,3±0,13	5,5±0,06	4,6±0,05	7,2±0,13	2,1±0,01
Весна	6,3±0,06	17,0±0,10	5,6±0,05	4,8±0,07	6,6±0,10	2,5±0,01
Лето	6,2±0,05	16,7±0,12	5,8±0,05	4,4±0,04	6,5±0,12	2,7±0,01
Осень	6,8±0,07	16,9±0,15	5,6±0,08	4,6±0,05	6,7±0,11	2,3±0,01
Айрширская порода						
Зима	8,3±0,06	23,3±0,15	6,6±0,03	7,2±0,05	9,5±0,08	2,3±0,01
Весна	7,8±0,04	22,7±0,12	6,9±0,05	6,7±0,04	9,1±0,09	2,2±0,01
Лето	7,5±0,05	22,4 ±0,14	7,1±0,06	6,5±0,05	8,8±0,11	2,5±0,01
Осень	8,2±0,08	22,9±0,18	6,8±0,05	6,9±0,04	9,2±0,10	2,2±0,01

Основными компонентами молозива являются молочный жир и белок. Молочный жир для новорожденного теленка является источником энергии, кроме этого в нем сконцентрированы жирорастворимые витамины. Белки молозива легко усваиваются и служат основным строительным материалом для растущего организма. Кроме ценных питательных веществ, молозиво содержит большое количество ростовых факторов, защитных белков глобулиновых фракций и цитокинов.

На химический состав молозива большое влияние оказывает породная принадлежность коров и сезон года. Самое высокое содержание молочного жира отмечено в молозиве коров айрширской и бестужевской пород. При этом наибольшее содержание жира было в осенне-зимний период, а наименьшее – в летние месяцы. Зимой МДЖ в молозиве айрширской породы была выше по сравнению с черно-пестрой – на 1,5% ( $P < 0,001$ ), бестужевской – на 0,1%, голштинской – на 1,6% ( $P < 0,001$ ), летом, соответственно на 1,6% ( $P < 0,001$ ), 0,2% и 1,3% ( $P < 0,001$ ). Внутри пород разница по сезонам года составила 0,6-0,9% ( $P < 0,001$ ).

Молозиво, в отличие от натурального молока, имеет высокое содержание белков от 16,7 до 23,9%. При этом, как и у молочного жира, наибольшее содержание белка в молозиве было в зимние месяцы, а самое низкое – в летние. Взяв за пример айрширскую породу, можно сказать, что структура белков молозива значительно отличается от молока. Зимой доля казеина в молозиве первого удоя составляет 28,3%, альбумина – 30,9%, глобулина – 40,8%, летом, соответственно 31,7; 29,0; 39,3%. У голштинской породы, имеющей самое низкое содержание белков в молозиве, их структура в зимние месяцы соответственно 31,8; 26,6; 41,6%, в летние – 34,7; 26,3; 38,9%.

В зависимости от химического состава молозива изменяются его физико-химические свойства – плотность и кислотность, так как наиболее многочисленным компонентом в составе молозива являются белки, то их влияние на качественные показатели является бесспорным (табл. 27).

Известно, что содержание белков в молозиве имеет положительную корреляционную зависимость с плотностью. Изучая особенности молозива О. Н. Еременко [20], В. В. Малашко [57] отмечают, что в молозиве между концентрацией иммуноглобулинов и



плотностью существует высокая положительная корреляция, что было положено в основу методики определения содержания иммуноглобулинов в молозиве при помощи прибора «Колострометра».

Таблица 27

Влияние сезона отела на физико-химические свойства молозива

Сезон отела	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Плотность молозива, °А				
Зима	58,1±0,63	79,6±0,69	53,6±0,74	75,2±0,58
Весна	54,4±0,67	74,4±0,76	50,9±0,65	69,1±0,67
Лето	51,3±0,71	73,0±0,68	49,2±0,71	68,9±0,62
Очень	56,8±0,59	77,9±0,63	52,1±0,66	74,6±0,68
Кислотность молозива, °Т				
Зима	53,4±0,47	59,9±0,53	50,5±0,59	58,6±0,51
Весна	51,2±0,55	57,4±0,49	48,9±0,54	57,1±0,56
Лето	50,7±0,58	56,3±0,56	47,8±0,57	56,0±0,62
Очень	52,6±0,51	59,1±0,52	49,2±0,51	57,4±0,58

Установлено, что независимо от породы, самая высокая плотность молозива первого удоя была у коров при зимних отелах, а самая низкая в летний период. При этом плотность молозива бестужевской породы в зимние месяцы была выше, чем у черно-пестрой на 21,5°А (37,0%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 26,0°А (48,5%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 4,4°А (5,9%;  $P<0,001$ ), в летние месяцы, соответственно на 21,7°А (42,3%;  $P<0,001$ ); 23,8°А (48,4%;  $P<0,001$ ); 4,1°А (6,0%;  $P<0,01$ ). Внутри каждой отдельно взятой породы, разница между максимальным и минимальным показателем плотности молозива, составила у черно-пестрых коров 6,8°А (13,3%;  $P<0,001$ ), бестужевских – 6,6°А (9,0%;  $P<0,001$ ), голштинских – 4,4°А (8,9%;  $P<0,001$ ), айрширских – 6,3°А (9,1%;  $P<0,001$ ). Таким образом, можно предположить, что когда под воздействием факторов окружающей среды качественные показатели снижаются до уровня нижнего порога физиологической нормы, организм коровы за счет внутренних резервов пытается нивелировать это снижение. Одним из важнейших свойств молозива, за счет которого реализуется его защитная функция сразу же после выпаивания первой порции, является кислотность. Установлено, что иммуноглобулины, которые обеспечивают колостральный иммунитет в

организме телят, появляются в сыворотке крови новорожденных через 2 часа после выпойки молозива, а концентрации, необходимой для эффективной защиты организма, достигают только через 5-8 ч. В своих трудах В. Г. Скопичев [75] отмечает, что микрофлора, в том числе и патогенная, попавшая в организм теленка в период рождения, начинает интенсивно размножаться через 1-2 ч. Профессор А. А. Кабыш [37], изучавший влияние кислотности молозива на заболеваемость телят, утверждает, что кислотность молозива более  $38^{\circ}\text{T}$ , нейтрализует развитие микрофлоры и предохраняет новорожденных от ее негативного воздействия, что очень важно, пока иммуноглобулины переходят в сыворотку крови. Следует отметить, что у коров всех пород, независимо от сезона отела, кислотность молозива была в пределах физиологической нормы. Так как химический состав молозива в зимние месяцы был более полноценным, чем в летние, то и кислотность его при зимних отелах была выше. Разница составила у коров черно-пестрой породы  $2,7^{\circ}\text{T}$  (5,3%;  $P<0,01$ ), бестужевской –  $3,6^{\circ}\text{T}$  (6,4%;  $P<0,001$ ), голштинской –  $2,7^{\circ}\text{T}$  (5,6%;  $P<0,01$ ), айрширской –  $2,6^{\circ}\text{T}$  (4,6%;  $P<0,01$ ).

Важную роль в формировании у теленка колострального иммунитета играют белки глобулиновой фракции – иммуноглобулины. Угнетая развитие гнилостной и патогенной микрофлоры, они обеспечивают профилактику организма новорожденных телят от различных заболеваний (табл. 28).

В научно-практических рекомендациях, разработанных учеными Гродненского ГАУ Республики Беларусь [63], отмечено, что IgG представляет собой классическое антитело, которое присутствует в молозиве и сыворотке крови, т.к. может проходить через стенки кровеносных капилляров. IgA является основным классом иммуноглобулинов, содержащихся в таких секретах, как слезы, слюна, слизистых секретах трахеи и бронхов, желез пищеварительного тракта, выполняя их защитную функцию. IgM синтезируется в организме телят на ранних стадиях первичного иммунного ответа. Установлено, что продолжительность всасывания иммуноглобулинов в неизмененном виде зависит от их класса и составляет в среднем для IgG – 27 ч, IgA – 22 ч, IgM – 16 ч. Период прохождения Ig через слизистую оболочку кишечника зимой короче, чем летом [3].

Таблица 28

Содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя  
в зависимости от сезона отела коров (III лактация)

Сезон отела	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Иммуноглобулины класса G, г/л				
Зима	53,84±0,63	84,95±0,72	46,31±0,58	72,10±0,61
Весна	52,71±0,54	84,20±0,59	44,93±0,66	71,48±0,57
Лето	51,69±0,68	83,88±0,74	44,17±0,69	70,83±0,73
Осень	52,90±0,59	84,67±0,67	45,28±0,56	71,64±0,69
Иммуноглобулины класса A, г/л				
Зима	6,97±0,48	8,94±0,35	6,39±0,42	7,45±0,33
Весна	6,48±0,37	8,33±0,32	5,70±0,39	7,64±0,28
Лето	6,11±0,51	7,97±0,44	5,42±0,48	7,18±0,36
Осень	6,69±0,34	8,73±0,29	5,86±0,37	7,89±0,25
Иммуноглобулины класса M, г/л				
Зима	3,39±0,26	5,21±0,31	3,05±0,36	4,69±0,27
Весна	3,10±0,34	4,78±0,29	2,67±0,32	4,17±0,24
Лето	2,88±0,39	4,36±0,35	2,34±0,38	3,98±0,30
Осень	3,21±0,31	4,94±0,27	2,78±0,29	4,26±0,33
Общее содержание иммуноглобулинов, г/л				
Зима	64,20±0,76	99,10±0,57	55,75±0,68	85,24±0,82
Весна	62,29±0,58	97,31±0,64	53,30±0,75	83,29±0,56
Лето	60,68±0,81	96,21±0,93	51,93±0,86	81,99±0,89
Осень	62,80±0,67	98,34±0,78	53,92±0,84	83,79±0,75

По содержанию в молозиве первого удоя иммуноглобулинов класса G в зимний период бестужевская порода превосходила черно-пеструю на 31,11 г/л (57,8%;  $P<0,001$ ), голштинскую – на 38,64 г/л (83,4%;  $P<0,001$ ), айрширскую – на 12,85 г/л (17,8%;  $P<0,001$ ), в летний период, соответственно на 32,19 г/л (62,3%;  $P<0,001$ ), 39,71 г/л (89,9%;  $P<0,001$ ), 13,05 г/л (18,4%;  $P<0,001$ ). Внутри породной группы разница между зимним и летним сезоном составила, соответственно по породам 2,15 г/л (4,2%;  $P<0,05$ ), 1,07 г/л (1,3%), 2,14 г/л (4,8%;  $P<0,05$ ), 1,27 г/л (1,8%).

Породные и сезонные различия по содержанию в молозиве первого удоя иммуноглобулинов классов A и M было менее значительное.

Общее содержание в молозиве иммуноглобулинов и их структура характеризуют его качество. Качественным считается молозиво, если содержание иммуноглобулинов составляет не менее

60 г/л. При этом доля IgG должна быть в пределах 83-85%, IgA – 10-13%, IgM – 3-6%.

Установлено, что молозиво изучаемых пород, за исключением голштинской, соответствуют биологической норме. Самое высокое содержание иммуноглобулинов после третьего отела отмечено в молозиве коров бестужевской породы в зимний период (99,10 г/л), которые превосходили черно-пеструю породу на 39,4 г/л (54,4%;  $P < 0,001$ ), голштинскую – на 43,35 г/л (77,8%;  $P < 0,001$ ), айрширскую – на 13,86 г/л (16,3%;  $P < 0,001$ ). В летний период разница по сравнению с бестужевской породой составила, соответственно 35,53 г/л (58,6%;  $P < 0,001$ ); 44,28 г/л (85,3%;  $P < 0,001$ ); 14,22 г/л (17,3%;  $P < 0,001$ ).

Результаты исследований показали, что динамика содержания иммуноглобулинов в молозиве первого удоя с возрастом имеет значительные породные различия (табл. 29).

Содержание иммуноглобулинов достигает своего максимального значения в молозиве коров черно-пестрой и айрширской пород после четвертого отела, у бестужевской – после пятого, у голштинской – после третьего отела. Разница по содержанию иммуноглобулинов в молозиве первого удоя между первой лактацией и лактацией с максимальным значением при зимних отелах составила у коров черно-пестрой породы 36,47 г/л (112,0%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – 60,15 г/л (94,3%;  $P < 0,001$ ), голштинской – 25,17 г/л (82,3%;  $P < 0,001$ ), айрширской – 46,78 г/л (81,4%;  $P < 0,001$ ), при летних отелах, соответственно 34,38 г/л (107,9%;  $P < 0,001$ ); 57,86 г/л (92,2%;  $P < 0,001$ ); 22,6 г/л (77,1%;  $P < 0,001$ ); 38,24 г/л (68,7%;  $P < 0,001$ ).

После достижения максимального значения содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя начинает резко снижаться. Это связано с возрастными изменениями в организме коров, а также с их индивидуальными особенностями, так как к пятой лактации большая часть животных в группах была выбракована по разным причинам. Следует отметить, что в связи с разным возрастом достижения максимального содержания в молозиве иммуноглобулинов у коров изучаемых пород, разница между ними по данному показателю увеличивается.

После пятого отела в зимний период бестужевская порода превосходила своих сверстниц черно-пестрой породы на 66,11 г/л

(114,3%; P<0,001), голштинской – на 83,68 г/л (207,8%; P<0,001), айрширской – на 29,59 г/л (31,4%; P<0,001), в летний период, соответственно 66,21 г/л (121,8%; P<0,001), 83,21 г/л (222,6%; P<0,001), 29,05 г/л (31,7%; P<0,001). При этом величина сезонных различий внутри групп коров изучаемых пород практически не изменилась.

Таблица 29

Изменение содержания иммуноглобулинов в молозиве коров с возрастом в зависимости от сезона отела, г/л

Сезон отела	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
1 лактация				
Зима	32,96±0,59	63,80±0,81	30,58±0,45	57,44±0,63
Весна	32,14±0,63	63,21±0,67	29,10±0,39	56,39±0,58
Лето	31,87±0,75	62,73±0,72	29,32±0,50	55,65±0,66
Осень	32,51±0,42	63,44±0,39	29,83±0,37	56,92±0,46
3 лактация				
Зима	64,20±0,76	99,10±0,57	55,75±0,68	85,24±0,82
Весна	62,29±0,58	97,31±0,64	53,30±0,75	83,29±0,56
Лето	60,68±0,81	96,21±0,93	51,93±0,86	81,99±0,89
Осень	62,80±0,67	98,34±0,78	53,92±0,84	83,79±0,75
4 лактация				
Зима	69,89±0,88	118,56±0,69	52,61±0,73	104,22±0,69
Весна	68,17±0,79	113,84±0,82	50,10±0,94	100,78±0,88
Лето	66,25±0,93	110,56±0,78	45,78±0,67	93,89±0,76
Осень	68,43±0,64	112,35±0,72	47,41±0,53	98,94±0,85
5 лактация				
Зима	57,84±0,64	123,95±0,59	40,27±0,58	94,36±0,80
Весна	55,62±0,73	122,76±0,66	38,45±0,49	92,79±0,64
Лето	54,38±0,58	120,59±0,74	37,38±0,67	91,54±0,76
Осень	56,19±0,51	123,11±0,78	38,95±0,42	92,58±0,89
6 лактация				
Зима	49,70±0,54	96,43±0,49	-	84,57±0,62
Весна	48,31±0,47	95,60±0,53	-	83,19±0,68
Лето	49,97±0,65	93,88±0,72	-	82,46±0,79
Осень	48,55±0,43	95,78±0,67	-	83,34±0,73

Интенсивная технология производства молока предполагает безвыгульную систему содержания и круглогодичное однотипное кормление животных, поэтому изучая влияние факторов, обусловленных сезонными особенностями, на качество молозива коров,

можно предположить, что наибольшей изменчивостью по времени года характеризуется температура воздуха.

Динамика погодных условий в сторону повышения или понижения температуры воздуха вызывает у животных температурный стресс, который, несмотря на гомеостаз организма, приводит к изменениям физиологических и гематологических показателей. Это, в свою очередь, отражается на качестве молозива, формирование которого интенсивно происходит в последние дни перед отелом. Результаты исследований показали, что можно отметить определенную зависимость между температурой воздуха и содержанием иммуноглобулинов в молозиве первого удоя (табл. 30).

Таблица 30

Влияние температуры воздуха на содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя, г/л

Температура воздуха, °С	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голшпинская	айрширская
Зима				
0	108,72±0,67	67,89±0,54	63,47±0,59	98,63±0,60
-5	106,51±0,71	65,74±0,48	61,86±0,63	96,81±0,64
-10	101,34±0,82	61,12±0,63	59,48±0,68	93,24±0,72
-15	97,46±0,79	56,28±0,69	53,54±0,67	88,48±0,76
-20	94,38±0,68	53,70±0,75	49,65±0,76	81,52±0,83
-25 и ниже	91,53±0,65	49,64±0,64	47,86±0,68	75,96±0,79
Лето				
+20	105,58±0,54	65,46±0,61	59,34±0,67	95,67±0,59
+24	102,79±0,56	63,74±0,64	57,88±0,73	93,76±0,56
+28	99,24±0,65	59,12±0,58	53,67±0,78	89,82±0,64
+30	94,37±0,73	54,63±0,62	51,24±0,72	84,33±0,69
+32	87,59±0,78	48,59±0,76	46,71±0,75	78,94±0,71
+35 и выше	76,88±0,69	41,67±0,80	38,78±0,81	70,56±0,66

Установлено, что в зимний период, когда температура воздуха изменяется от 0 до -43°С, наиболее комфортно себя чувствуют животные при температуре 0°С, независимо от породной принадлежности. При таком температурном режиме у коров в молозиве отмечено наибольшее содержание иммуноглобулинов (63,47-108,72 г/л). Самое высокое содержание иммуноглобулинов было в молозиве коров бестужевской породы, которая превосходила по данному показателю черно-пеструю породу на 40,83 г/л

(60,1%;  $P < 0,001$ ), голштинскую – на 45,25 г/л (71,3%;  $P < 0,001$ ), айрширскую – на 10,09 г/л (10,2%;  $P < 0,001$ ).

Следует отметить, что столь значительные различия у коров изучаемых пород по иммунному статусу молозива, обусловлены направлением селекционной работы с породой, уровнем молочной продуктивности и качеством молока. Бестужевская порода разводится в природно-климатических и кормовых условиях региона 170 лет. Основными селекционируемыми показателями были неприхотливость, крепкое здоровье, высокие воспроизводительные качества, устойчивость к заболеваниям, качественные показатели молока и только после этого уровень молочной продуктивности.

История разведения голштинской породы, как и бестужевской, начинается с 1850 г. Но при этом основным селекционным признаком был удой, зачастую в ущерб жизнеспособности, воспроизводительным качествам, качеству молока. Селекция велась по принципу модельного животного, основной целью было создать крупную корову с объемным выменем, способную производить большое количество питьевого молока. Поэтому же пути пошли в Советском Союзе, когда в 1925 г. была утверждена черно-пестрая порода. Основным селекционным показателем была величина удоя за лактацию. Примером селекционной работы может служить айрширская порода скота. Как самостоятельная порода утверждена в 1862 г., то есть все породы имеют практически одинаковую точку отсчета в истории своего развития. Больше того, все изучаемые породы могут быть отнесены к фризскому корню, так как в их создании, в той или иной степени, участвовала голландская порода. Но при этом, только айрширская порода сумела совместить в своем генотипе такие признаки как неприхотливость, крепкая конституция, высокая жизнеспособность, хорошие воспроизводительные качества, очень высокое качество молока и молозива, а самое главное – достаточно высокие удои. Поэтому, в суровых условиях резко континентального климата Среднего Поволжья, айрширская порода незначительно уступает местной бестужевской по иммунному статусу молозива, вероятней всего по причине адаптации.

Снижение температуры воздуха сопровождается снижением содержания иммуноглобулинов в молозиве коров. При снижении температуры воздуха до  $-10^{\circ}\text{C}$ , наблюдаются незначительные изменения иммунного статуса молозива. Разница, по сравнению с

температурой 0°C, составила у бестужевской породы 7,38 г/л (7,3%; P<0,001), черно-пестрой 6,77 г/л (11,1%; P<0,001), голштинской – 3,99 г/л (6,7%; P<0,01), айрширской – 5,39 г/л (5,8%; P<0,001).

В зимние месяцы температура воздуха нередко снижается до -20°C, что находится на грани критических температур и оказывает негативное влияние на физиологические процессы в организме, интенсивность обмена веществ, терморегуляцию. Под действием низких температур уменьшается содержание иммуноглобулинов в молозиве коров бестужевской породы на 14,34 г/л (15,2%; P<0,001), черно-пестрой – на 14,19 г/л (26,4%; P<0,001), голштинской – на 13,82 г/л (27,8%; P<0,001), айрширской – на 17,11 г/л (21,0%; P<0,001). В январе есть период, когда температура воздуха может опускаться до -25°C и ниже. Такая температура для региона Среднего Поволжья считается аномальной. Исследования показали, что при снижении температуры от -20° до -25°C и ниже, содержание иммуноглобулинов в молозиве коров снижается соответственно по породам на 2,85 г/л (3,0%; P<0,05); 4,06 г/л (7,6%; P<0,05); 1,79 г/л (3,6%); 5,56 г/л (6,8%; P<0,001). По сравнению с нулевой, при аномальной температуре содержание иммуноглобулинов снижается, соответственно на 17,19 г/л (15,8%; P<0,001); 18,25 г/л (26,9; P<0,001); 15,61 г/л (24,6%; P<0,001); 22,67 г/л (23,0%; P<0,001). Следует отметить, что у голштинской породы, молозиво коров которой по содержанию иммуноглобулинов признано физиологически неполноценным, интенсивность снижения содержания иммуноглобулинов несколько ниже, чем у других пород, за исключением бестужевской.

В летний период динамика температуры воздуха от комфортной (+22°C), до аномально высокой (+32°C и выше) оказывает еще большее влияние на содержание иммуноглобулинов в молозиве коров изучаемых пород.

При комфортной температуре воздуха в зимний период содержание иммуноглобулинов в молозиве было выше, чем при комфортной температуре в летний период (0°C) у коров бестужевской породы на 3,14 г/л (3,0%; P<0,01), черно-пестрой – на 2,43 г/л (3,7%; P<0,01), голштинской – на 4,13 г/л (7,0%; P<0,001), айрширской – на 2,96 г/л (3,1%; P<0,01). Бестужевская порода в зимний период превосходила по данному показателю аналогов



черно-пестрой породы на 40,83 г/л (60,1%;  $P<0,001$ ), голштинской на 45,25 г/л (71,3%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 10,09 г/л (10,2%;  $P<0,001$ ). Отмечено, что импортные породы реагируют более значительно на изменения температурного режима в зимние и летние месяцы.

Повышение температуры воздуха до  $+28^{\circ}\text{C}$ , то есть за грань комфортности ( $+24^{\circ}\text{C}$ ), приводит к снижению содержания иммуноглобулинов в молозиве коров бестужевской породы на 3,55 г/л (6,0%;  $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 6,34 г/л (9,7%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 5,67 г/л (9,6%;  $P<0,01$ ), айрширской – на 5,85 г/л (6,1%;  $P<0,001$ ). Дальнейшее повышение температуры от  $+28$  до  $+30^{\circ}\text{C}$  оказывает негативное влияние на физиологическое состояние животных, в результате чего ухудшается аппетит, снижается потребление корма и переваримость питательных веществ в организме. Содержание иммуноглобулинов в молозиве уменьшается, соответственно по породам на 11,21 г/л (10,6%;  $P<0,001$ ); 10,83 г/л (16,5%;  $P<0,001$ ); 8,10 г/л (13,7%;  $P<0,01$ ); 11,34 г/л (11,9%;  $P<0,001$ ).

Температура воздуха выше  $+30^{\circ}\text{C}$  считается аномальной, а ее повышение до  $+35^{\circ}\text{C}$  и более, не только приводит к ухудшению физиологических процессов в организме, а может закончиться летальным исходом в результате перегрева. В данной ситуации снижение содержания иммуноглобулинов в молозиве, по сравнению со значениями при оптимальной температуре, составляет у бестужевской породы на 17,49 г/л (18,5%;  $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 12,96 г/л (23,7%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 12,46 г/л (24,3%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 13,77 г/л (16,3%;  $P<0,001$ ). Молозиво коров голштинской и черно-пестрой пород, с содержанием иммуноглобулинов 38,78 и 41,67 г/л, признано непригодным для выпаивания телятам.

Таким образом, коровы значительно хуже переносят летнюю жару, чем зимние морозы. При повышении температуры с  $+20$  до  $+35^{\circ}\text{C}$  и выше содержание иммуноглобулинов в молозиве коров снижается, соответственно по породам на 28,70 г/л (27,2%;  $P<0,001$ ); 23,79 г/л (36,3%;  $P<0,001$ ); 20,56 г/л (34,6%;  $P<0,001$ ); 25,11 г/л (26,3%;  $P<0,001$ ). Разница по содержанию иммуноглобулинов при комфортной и аномальной температуре в летний период

была больше, по сравнению с зимним, соответственно на 11,51 г/л (66,9%); 5,54 г/л (30,4%); 4,95 г/л (31,7%); 2,44 г/л (10,8%).

Результаты исследований показали, что изменение температуры воздуха ниже или выше оптимального (комфортного) уровня, приводит к уменьшению содержания иммуноглобулинов в молозиве, что необходимо учитывать при отеле коров и выпаивании новорожденных телят. Молозиво коров голштинской и чернопестрой пород при температуре воздуха зимой ниже  $-15^{\circ}\text{C}$ , а летом выше  $+28^{\circ}\text{C}$ , признано физиологически непригодным, чтобы обеспечить колостральный иммунитет у телят. В этом случае рекомендуется на комплексе иметь запас полноценного молозива от клинически здоровых полновозрастных коров в замороженном виде.

В зависимости от породных особенностей животных компоненты молозива, а в первую очередь иммуноглобулины, по-разному усваиваются в организме новорожденных телят, от чего зависит их защитная функция и формирование колострального иммунитета. Исследования показали, что молозиво лучшего качества синтезируют коровы бестужевской породы, а самое низкое качество, на уровне нижнего порога физиологической нормы, было у коров голштинской породы. В связи с этим, для сравнительного изучения динамики иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят после выпойки первой порции молозива, в зависимости от сезона отела, были выбраны именно бестужевская и голштинская породы (табл. 31-32).

Следует отметить, что у телят обеих пород особенности динамики иммуноглобулинов в сыворотке крови, обусловленные климатическими различиями сезонов года, формируются в соответствии с качественными показателями молозива. При этом, чем выше содержание в молозиве иммуноглобулинов, тем быстрее они переходят в кровяное русло новорожденных телят и тем выше их концентрация в сыворотке крови. Установлено, что иммуноглобулины начинают появляться в сыворотке крови через 2 ч после выпойки телятам первой порции молозива. В это время их содержание в зимние месяцы больше, чем летом, у новорожденных бестужевской породы на 0,73 мг/мл (26,4%), голштинской – на 0,34 мг/мл (17,4%). Концентрация иммуноглобулинов у телят бестужевской породы выше, чем у голштинской в зимний период на 1,2 мг/мл (52,4%), в летний период – на 0,81 мг/мл (41,5%).

Таблица 31

Динамика иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят бестужевской породы после выпойки первой порции  
молозива, мг/мл

Время после выпойки молозива, ч	Сезон года			
	зима	весна	лето	осень
До приема молозива	0,19±0,01	0,25±0,01	0,21±0,02	0,23±0,02
1	0,54±0,23	0,49±0,27	0,39±0,24	0,46±0,31
2	3,49±0,48	2,97±0,36	2,76±0,57	3,12±0,53
3	6,72±0,52	6,24±0,44	5,98±0,61	6,47±0,59
4	7,80±0,64	7,43±0,53	7,19±0,66	7,59±0,72
5	9,05±0,73	8,51±0,61	8,34±0,79	8,71±0,88
6	12,34±0,85	11,46±0,74	11,21±0,93	11,63±0,97
12	16,98±0,88	16,23±0,79	15,87±0,96	16,54±0,92
24	25,01±0,94	24,32±0,86	24,10±0,93	24,67±0,98
36	26,30±0,87	25,64±0,94	25,43±0,89	25,99±0,83
48	26,12±0,85	25,56±0,93	25,45±0,89	25,73±0,81
72	25,96±0,86	25,44±0,91	25,34±0,88	25,64±0,82

Таблица 32

Динамика иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят голштинской породы  
после выпойки первой порции молозива, мг/мл

Время после выпойки молозива, ч	Сезон года			
	зима	весна	лето	осень
До приема молозива	0,21±0,01	0,16±0,01	0,19±0,02	0,15±0,03
1	0,36±0,19	0,21±0,23	0,23±0,29	0,24±0,27
2	2,29±0,34	2,10±0,29	1,95±0,38	2,08±0,42
3	4,12±0,41	3,58±0,36	3,32±0,43	3,66±0,38
4	4,98±0,44	4,43±0,38	4,18±0,49	4,75±0,46
5	7,04±0,56	6,37±0,47	6,21±0,54	6,54±0,63
6	9,27±0,67	8,42±0,56	8,33±0,73	8,59±0,80
12	12,11±0,88	11,34±0,71	11,19±0,92	11,46±1,03
24	20,30±0,75	19,41±0,79	19,26±0,86	19,68±0,84
36	20,63±0,73	19,87±0,76	19,69±0,81	19,93±0,98
48	20,74±0,71	20,23±0,75	20,07±0,78	20,31±0,92
72	20,52±0,68	20,25±0,74	20,14±0,78	20,33±0,99

Очень важно при формировании временного защитного механизма в организме новорожденных, чтобы через 6 ч после выпойки первой порции молозива содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови достигало уровня не менее 10 мг/мл [63]. У телят бестужевской породы данные показатели, независимо от сезона года, были выше нижнего порога физиологической нормы на 1,21-2,34 мг/мл (12,1-23,4%), а у голштинской, наоборот, ниже на 0,73-1,67 мг/мл (7,3-16,7%).

Максимального уровня содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови телят бестужевской породы достигало через 36 ч после выпойки первой порции молозива. Разница между зимними и летними показателями составила 0,87 мг/мл (3,4%). У телят голштинской породы увеличение содержания иммуноглобулинов наблюдалось до 72 ч после выпойки первой порции молозива. Разница между зимним и летним периодами составила 0,38 мг/мл (1,9%). Через 36 ч, после выпойки первой порции молозива, содержание иммуноглобулинов у телят бестужевской породы было выше, чем у голштинской в зимний период на 5,67 мг/мл (27,5%;  $P < 0,001$ ), в летний – на 5,74 мг/мл (29,2%;  $P < 0,001$ ).

Интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь новорожденных телят характеризует их содержание в сыворотке крови через 6 ч после выпойки первой порции. Исследования показали, что по данному показателю внутри породных групп имеются существенные различия между телятами, на которые, в определенной степени, оказывают влияние климатические особенности сезона года (табл. 33).

В своих трудах М. Conneely [100] и Т. Mejer [118] отмечают, что если через 6 ч после выпойки первой порции молозива содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови составит 6 мг/мл и ниже, то такие телята обречены на гибель от различных инфекций. При содержании иммуноглобулинов в пределах 6,1-10,0 мг/мл заболеваемость составляет более 50% с возможными случаями летального исхода. Высокая устойчивость к заболеваниям отмечена у телят с содержанием иммуноглобулинов 10,1 мг/мл и выше.

Результаты исследований показали, что среди телят бестужевской породы не было животных с содержанием иммуноглобулинов в сыворотке крови 6,0 мг/мл и ниже. Самое большое количество телят с содержанием иммуноглобулинов от 6,1 до 10,0 мг/мл, было

в летние месяцы – 36,7%, а самое малое в зимние – 13,3%. Самое большое поголовье телят (86,7%) с содержанием иммуноглобулинов 10,1-12,0 мг/мл и более было в группе, рожденных в зимние месяцы, в летние месяцы – 63,3%.

Таблица 33

**Интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива  
в кровь телят в первые 6 ч после выпойки**

Содержание иммуноглобулинов в крови, мг/мл	Сезон года							
	Зима		Весна		Лето		Осень	
	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%
Бестужевская порода, n=30								
До 4,0	-	-	-	-	-	-	-	-
4,1-6,0	-	-	-	-	-	-	-	-
6,1-8,0	1	3,3	3	10,0	4	13,3	2	6,7
8,1-10,0	3	10,0	4	13,3	7	23,4	4	13,3
10,1-12,0	7	23,4	15	50,0	13	43,3	11	36,7
Более 12,0	19	63,3	8	26,7	6	20,0	13	43,3
Голштинская порода, n=30								
До 4,0	3	10,0	5	16,7	5	16,7	3	10,0
4,1-6,0	2	6,7	4	13,3	6	20,0	4	13,3
6,1-8,0	5	16,7	4	13,3	4	13,0	7	23,3
8,1-10,0	11	36,7	13	43,4	11	36,7	10	33,4
10,1-12,0	8	26,6	4	13,3	4	13,3	5	16,7
Более 12,0	1	3,3	-	-	-	-	1	3,3

Телята голштинской породы, независимо от сезона года, хуже, по сравнению с бестужевскими, усваивали иммуноглобулины молозива. В группе «риска», с содержанием иммуноглобулинов 6,0 мг/мл и ниже, среди родившихся зимой, оказалось 16,7%, летом – 36,7%. Доля телят с высокой усвояемостью иммуноглобулинов в зимние месяцы составила 29,9%, в летние – 13,3%. При этом телят с содержанием иммуноглобулинов более 12,0 мг/мл, родившихся зимой и осенью, было по одной голове (3,3%), а среди родившихся летом и весной не было вообще.

У телят, родившихся в разные сезоны года, учитывали все отклонения по состоянию здоровья от нормы. Установлено, что заболеваемость телят, особенно в первый месяц после рождения, напрямую зависит от интенсивности перехода иммуноглобулинов из молозива в сыворотку крови и формирования в организме новорожденных колострального иммунитета (табл. 34).

Таблица 34

Заболееваемость телят в первый месяц жизни в зависимости от интенсивности перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь в первые 6 ч после выпойки

Содержание иммуноглобулинов в крови, мг/мл	Сезон года							
	Зима		Весна		Лето		Осень	
	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%
Бестужевская порода								
До 4,0	-	-	-	-	-	-	-	-
4,1-6,0	-	-	-	-	-	-	-	-
6,1-8,0	1	3,3	3	10,0	4	13,3	2	6,7
8,1-10,0	2	6,7	2	6,7	4	13,3	3	10,0
10,1-12,0	1	3,3	2	6,7	-	-	1	3,3
Более 12,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Голштинская порода								
До 4,0	3	10,0	5	16,7	5	16,7	3	10,0
4,1-6,0	2	6,7	4	13,3	6	20,0	4	13,3
6,1-8,0	3	10,0	3	10,0	4	13,3	5	16,7
8,1-10,0	3	10,0	4	13,3	3	10,0	3	10,0
10,1-12,0	1	3,3	1	3,3	2	3,7	1	3,3
Более 12,0	-	-	-	-	-	-	-	-

Если расчет заболеваемости проводить, как принято от общего поголовья телят в группе по сезонам года, уровень заболеваемости, даже среди животных голштинской породы, находится в пределах технологической нормы. При рассмотрении заболеваемости телят внутри подгрупп, в соответствии с содержанием иммуноглобулинов в сыворотке крови через 6 ч после выпойки первой порции молозива, выявляются существенные различия.

Среди телят бестужевской породы, отличающихся высокой интенсивностью перехода иммуноглобулинов в кровь, все животные с содержанием иммуноглобулинов в пределах 6,1-8,0 мг/мл, в течение первого месяца жизни подверглись различным заболеваниям. В подгруппах телят с концентрацией иммуноглобулинов в сыворотке крови от 8,1 до 10,0 мг/мл, в зависимости от сезона года, заболело от 50,0% (весна) до 75,0% (осень). При увеличении концентрации иммуноглобулинов до 10,1-12,0 мг/мл, заболеваемость в подгруппах составила 9,1-14,3%. При концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови более 12,0 мг/мл, независимо от сезона года, в подгруппах не заболел ни один теленок.

Молозиво коров голштинской породы характеризуется сравнительно невысоким качеством, особенно по содержанию иммуноглобулинов, что, в свою очередь, обусловило низкую интенсивность их перехода в сыворотку крови новорожденных телят. Заболеваемость телят в «группе риска», в сыворотке крови которых содержание иммуноглобулинов не превышало 6,0 мг/мл, составила 100%. В подгруппах телят с концентрацией иммуноглобулинов в сыворотке крови 6,1-8,0 мг/мл, доля заболевших телят колебалась в пределах от 60,0% (зима) до 100,0% (лето), с концентрацией 8,1-10,0 мг/мл, соответственно от 27,3% (зима) до 30,8% (весна), с концентрацией 10,1-12,0 мг/мл – от 12,5% (зима) до 50,0% (лето). С концентрацией иммуноглобулинов более 12,0 мг/мл среди подопытных телят голштинской породы выявлено всего два животных, которые не подверглись заболеваниям. Учет всех случаев заболевания телят в первый месяц жизни показал, что из числа заболевших наибольшая доля приходится на первые две недели после рождения. В данный период защитную функцию в организме новорожденных выполняют иммуноглобулины, поступившие с молозивом. Поэтому от качества молозива и интенсивности перехода иммуноглобулинов в сыворотку крови телят зависит насколько результативно выполняется данная функция (табл. 35).

Таблица 35

Заболеваемость телят в первый месяц после рождения

Возраст телят, дней	Сезон года							
	Зима		Весна		Лето		Осень	
	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%
Бестужевская порода								
1-5	2	6,7	3	10,0	3	10,0	4	13,3
6-10	1	3,3	1	3,3	5	16,7	1	3,3
11-15	-	-	1	3,3	-	-	-	-
16-20	1	3,3	1	3,3	-	-	1	3,3
21-30	-	-	1	3,3	-	-	-	-
Всего за месяц	4	13,3	7	23,2	8	26,7	6	20,0
Голштинская порода								
1-5	5	16,7	8	26,7	12	40,0	7	23,3
6-10	4	13,3	6	20,0	6	20,0	4	13,3
11-15	1	3,3	1	3,3	2	6,7	2	6,7
16-20	1	3,3	2	6,7	-	-	2	6,7
21-30	1	3,3	-	-	-	-	1	3,3
Всего за месяц	12	40,0	17	56,7	20	66,7	16	53,3

Установлено, что из числа подопытных телят бестужевской породы заболеваемость в первый месяц, в зависимости от сезона рождения, изменялась от 13,3% (зима) до 26,7% (лето). При этом следует отметить, что в первые 10-15 дней жизни, у телят установлены заболевания преимущественно желудочно-кишечного тракта, а во вторую половину первого месяца жизни – органов дыхательной системы организма.

Таким образом, в течение 10-15 дней после рождения, среди телят бестужевской породы число заболевших в зимние месяцы составило 75,0%, от числа всех заболевших в первый месяц жизни, весной, соответственно – 71,4%, летом – 100,0%, осенью – 83,3%.

Заболеваемость среди телят голштинской породы, по сравнению с бестужевской, была значительно выше и изменялась по сезонам года от 40,0% (зима) до 66,7% (лето). В течение первых 10-15 дней после рождения, заболеваемость составила в зимний период 83,3%, весенний – 88,2%, летний – 100,0%, осенний – 81,3%, от числа всех телят, заболевших в первый месяц.

Для того чтобы объективно оценить влияние заболеваемости телят в первый месяц их жизни на дальнейший рост и развитие организма, была изучена динамика живой массы телок с возрастом в зависимости от сезона рождения (табл. 36).

Таблица 36

Динамика живой массы телок с возрастом в зависимости от сезона рождения, кг

Возраст, мес.	Сезон рождения			
	зима	весна	лето	осень
1	2	3	4	5
Черно-пестрая порода				
Новорожденные	34,4±0,37	33,8±0,41	33,5±0,44	34,7±0,39
3	93,7±0,89	93,6±0,98	95,6±1,05	94,8±0,92
6	164,0±1,38	165,4±1,56	164,4±1,63	160,9±1,45
9	233,7±2,54	233,4±2,66	230,9±2,76	230,1±2,47
12	301,5±3,39	299,2±3,51	293,7±3,64	297,2±3,28
15	362,5±4,18	259,1±4,73	350,8±5,39	356,5±4,72
18	418,4±5,34	408,8±6,52	399,0±7,20	413,8±5,93
Бестужевская порода				
Новорожденные	30,8±0,32	29,8±0,36	30,4±0,39	30,5±0,34
3	88,6±0,74	88,1±0,83	90,6±0,88	86,9±0,79
6	157,7±1,45	157,9±1,64	158,1±1,72	155,1±0,56
9	229,1±2,33	226,8±2,46	224,3±2,57	228,0±2,39



Окончание таблицы 36

1	2	3	4	5
12	296,1±3,42	290,8±3,49	284,8±3,54	295,9±3,39
15	354,5±4,31	346,7±4,52	337,6±4,58	352,2±4,35
18	403,6±4,54	393,3±4,96	383,7±5,18	400,0±5,67
Голштинская порода				
Новорожденные	38,1±0,54	37,9±0,60	37,8±0,66	38,4±0,57
3	103,2±1,26	103,4±1,49	106,5±1,67	101,1±1,34
6	178,3±1,74	179,8±1,87	179,6±1,93	174,0±1,81
9	248,4±2,53	247,9±2,71	246,7±2,88	244,7±2,64
12	316,5±3,21	312,5±3,84	310,6±3,97	312,1±3,88
15	381,8±4,10	373,6±5,39	371,9±4,82	376,7±4,49
18	440,7±4,96	429,7±6,32	427,6±5,45	433,9±5,18
Айрширская порода				
Новорожденные	33,5±0,44	32,7±0,53	33,1±0,56	33,6±0,47
3	102,1±0,98	98,5±1,14	104,0±1,32	100,9±1,08
6	176,7±1,84	174,6±1,97	177,1±2,09	175,0±1,76
9	244,6±2,65	238,8±2,83	241,1±2,67	242,1±2,69
12	310,5±3,42	301,4±3,96	301,8±3,75	306,8±3,84
15	366,7±4,59	354,4±4,72	356,1±4,28	363,6±4,31
18	419,6±5,08	400,7±5,81	403,6±4,75	415,8±4,93

При формировании опытных групп установлено, что сезон года не оказал влияния на живую массу новорожденных телят, и она была практически одинаковой, в соответствии с породными особенностями. Самые крупные телята рождались от коров голштинской породы (37,8-38,4 кг), а самые мелкие от бестужевской породы (29,8-30,8 кг). При этом масса телят относительно живой массы матерей 3-й лактации и старше, составила у черно-пестрой породы 6,1%, бестужевской – 5,7, голштинской – 6,0, айрширской – 5,6% и была в рамках физиологической нормы.

В дальнейшем, при выращивании телок, рожденных в разные сезоны года, под влиянием разных метеорологических условий, интенсивность роста и развития животных приобретала определенные особенности и различия.

Исследования показали, что при круглогодичном однотипном кормлении животные всех изучаемых пород хуже переносили погодные условия летних месяцев. Как было отмечено выше, телята, рожденные в летний период, чаще более желудочно-кишечными заболеваниями, что в дальнейшем негативно отразилось на их росте и развитии. Установлено, что телки черно-пестрой породы,

рожденные зимой, превосходили своих сверстниц, рожденных весной – на 9,6 кг (2,3%), рожденных летом – на 14,4 кг (3,6%;  $P<0,05$ ), осенью – на 4,6 (1,1%), бестужевской породы, соответственно на 10,3 кг (2,6%); 19,9 кг (5,2%;  $P<0,01$ ); 3,6 кг (0,9%), голштинской – на 11,0 кг (2,6%); 13,1 кг (3,1%); 6,8 кг (1,6%), айрширской – на 13,9 кг (3,5%); 11,0 кг (2,7%); 0,8 кг (0,2%).

Таким образом, по результатам выращивания, лучшие животные, независимо от их породной принадлежности, получаются из телят, рожденных в зимние и осенние месяцы. В связи с тем, что заболеваемость у них значительно ниже, они практически не отставали по развитию от стандарта породы и достигали необходимой для первого осеменения живой массы в возрасте 16-17 мес., что экономически выгодно.

От живой массы телок, характеризующей общее развитие организма, соответствие требованиям стандарта породы зависят возраст первого осеменения и формирование воспроизводительных качеств животных (табл. 37).

Таблица 37

Воспроизводительные качества телок в зависимости от сезона рождения (матери после третьего отела)

Показатель	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
1	2	3	4	5
Зима (n=30)				
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	66,7	80,0	63,3	73,3
Индекс осеменения	1,5±0,01	1,3±0,01	1,6±0,02	1,4±0,01
Продолжительность стельности, суток	282,6±3,4	280,4±3,8	283,8±3,9	282,2±4,1
Возраст первого отела, мес.	26,2±0,3	26,7±0,3	25,4±0,2	25,7±0,3
Живая масса при первом отеле, кг	534±4,5	522±4,2	568±7,3	549±5,8
Сервис-период, дней	108,6±5,8	82,3±5,4	124,6±6,4	101,7±4,9
Сухостойный период, дней	60,3±1,9	61,6±1,5	59,7±2,1	60,5±2,3
Весна (n=30)				
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	60,0	70,0	56,7	66,7
Индекс осеменения	1,8±0,2	1,6±0,02	2,0±0,03	1,7±0,01
Продолжительность стельности, суток	281,8±3,9	279,7±4,4	284,6±4,1	283,4±3,7

Окончание таблицы 37

1	2	3	4	5
Возраст первого отела, мес.	27,6±0,4	27,9±0,5	26,5±0,4	26,9±0,4
Живая масса при первом отеле, кг	519±5,1	508±4,6	536±6,7	527±4,9
Сервис-период, дней	120,4±6,7	92,8±6,2	134,6±5,8	116,2±5,4
Сухостойный период, дней	59,7±2,3	62,4±2,1	58,2±3,4	61,8±2,7
Лето (n=30)				
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	56,7	66,7	53,3	60,0
Индекс осеменения	2,1±0,03	1,8±0,02	2,3±0,04	2,0±0,03
Продолжительность стельности, суток	283,4±4,2	278,2±4,8	258,1±3,6	284,2±4,5
Возраст первого отела, мес.	28,3±0,5	28,8±0,6	27,4±0,5	27,6±0,6
Живая масса при первом отеле, кг	510±4,7	492±5,3	528±5,9	517±4,8
Сервис-период, дней	128,2±7,1	101,6±6,5	141,5±7,8	125,4±6,7
Сухостойный период, дней	62,4±2,4	63,8±2,0	56,4±2,6	62,7±2,3
Осень (n=30)				
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	63,3	76,7	60,0	70,0
Индекс осеменения	1,6±0,2	1,4±0,01	1,8±0,02	1,5±0,02
Продолжительность стельности, суток	282,5±3,7	280,9±4,1	283,4±4,5	282,6±3,9
Возраст первого отела, мес.	26,8±0,3	27,0±0,4	25,9±0,3	26,1±0,3
Живая масса при первом отеле, кг	527±4,4	516±4,8	559±6,4	534±5,3
Сервис-период, дней	112,9±6,3	86,5±5,7	127,8±6,9	108,5±5,5
Сухостойный период, дней	60,8±2,1	61,9±1,7	60,3±2,4	61,4±1,8

Показатель оплодотворяемости от первого осеменения одновременно является важным технологическим и экономическим показателем, так как чем выше оплодотворяемость, тем меньше спермодоз в дальнейшем требуется затрачивать на осеменение оставшихся телок и в результате себестоимость полученных от них телят будет ниже. Лучшие результаты получены у телок, родившихся в зимние месяцы. Оплодотворяемость от первого осеменения, по сравнению с телками, родившимися весной, была выше у черно-пестрой породы на 6,7%, бестужевской – на 10,0, голштинской – на 6,6, айрширской – на 6,6%, с родившимися летом, соответственно на 10,0; 13,3; 10,0; 13,3%, с родившимися осенью – на 3,4; 3,3; 3,3; 3,3%.

Индекс осеменения дополняет значимость показателя оплодотворяемости от первого осеменения, так как характеризует, сколько осеменений было затрачено в среднем на одно оплодотворение телок в группе. Установлено, что у телок, родившихся зимой были самые низкие показатели, которые находились в рамках технологических требований, независимо от породной принадлежности животных. У телок родившихся весной индекс осеменения был выше, соответственно по породам на 0,3; 0,3; 0,4; 0,3, родившихся летом – на 0,6; 0,5; 0,7; 0,6, родившихся осенью – на 0,1; 0,1; 0,2; 0,1.

Таким образом, чем ниже оплодотворяемость от первого осеменения и выше индекс осеменения, тем больше возраст первого оплодотворения и, как следствие, возраст первого отела.

Поэтому телки, рожденные зимой были оплодотворены в более раннем возрасте, чем их сверстницы, рожденные в другие сезоны года. Разница при этом составила у рожденных весной в группе черно-пестрой породы 1,4 мес. (5,3%;  $P<0,01$ ), бестужевской – 1,2 мес. (4,5%;  $P<0,05$ ), голштинской – 1,1 мес. (4,3%;  $P<0,05$ ), айрширской – на 1,2 мес. (4,7%;  $P<0,05$ ), рожденных летом, соответственно по породам – 2,1 мес. (8,0%;  $P<0,001$ ); 2,1 мес. (7,8%;  $P<0,01$ ); 2,0 мес. (7,9%;  $P<0,001$ ); 1,9 мес. (7,4%;  $P<0,01$ ), рожденных осенью – 0,6 мес. (2,3%); 0,3 мес. (1,1%); 0,5 мес. (2,0%); 0,4 мес. (1,6%).

Из всех изучаемых показателей живая масса при первом отеле также напрямую зависит от сезона рождения телок, так как было установлено, что в зависимости от сезона года молозиво коров имеет значительные различия по качеству, что определенно сказывается на формировании колострального иммунитета у новорожденных, степени их заболеваемости и, как следствие, на росте и развитии в онтогенезе.

Живая масса при первом отеле – это породно обусловленный показатель, является определенным запасом прочности животного перед первой лактацией. Как было отмечено выше, самые крепкие и крупные телки вырастают из телят, рожденных в зимние месяцы. Поэтому коровы, рожденные зимой, превосходили своих сверстниц, рожденных весной, в группе черно-пестрой породы на 15 кг (2,9%;  $P<0,05$ ), бестужевской – на 14 кг (2,7%;  $P<0,05$ ), голштинской – на 32 кг (6,0%;  $P<0,01$ ), айрширской – на 22 кг

(4,2%;  $P<0,01$ ), рожденных летом, соответственно на 24 кг (4,7%;  $P<0,001$ ); 30 кг (6,1%;  $P<0,001$ ); 40 кг (7,6%;  $P<0,001$ ); 32 кг (6,2%;  $P<0,001$ ), рожденных осенью – на 7 кг (1,3%); 6 кг (1,2%); 9 кг (1,6%); 15 кг (2,8%).

Сервис-период у коров после первого отела чаще всего зависит от легкости отела и наличия послеродовых осложнений, которые, в свою очередь, обусловлены живой массой, упитанностью, общим развитием организма и относительной массой плода. Исследования показали, что у коров, рожденных зимой, продолжительность сервис-периода была меньше, чем у рожденных весной, соответственно по породам на 11,8 дн. (9,8%); 10,5 дн. (11,3%); 10,0 дн. (7,4%); 14,5 дн. (12,5%;  $P<0,05$ ), рожденных летом – на 19,6 дн. (15,3%;  $P<0,05$ ); 19,3 дн. (19,0%;  $P<0,05$ ); 16,9 дн. (11,9%); 23,7 дн. (18,9%;  $P<0,01$ ), рожденных осенью – на 4,3 дн. (3,8%); 4,2 дн. (4,9%); 3,2 дн. (2,5%); 6,8 дн. (6,3%).

Показатели, характеризующие продолжительность стельности и сухостойного периода у коров – это показатели, обусловленные видовой принадлежностью и технологическими параметрами, поэтому они практически лишены воздействия сезонных факторов, за исключением различных патологий или нарушения технологии производства молока.

Молочная продуктивность коров является основным экономическим показателем эффективности разведения животных разных пород, так как от величины удоев и качества молока зависит получаемая прибыль от его производства и уровень рентабельности от производства в целом (табл. 38).

На продолжительность лактации может оказывать влияние целый ряд факторов и, в первую очередь, легкость отела, послеродовые осложнения, так как от них зависит продолжительность сервис-периода. В России принято считать полноценной лактацией период продолжительностью 305 дней. Кроме того, это позволяет уравнивать условия для коров при оценке молочной продуктивности.

Установлено, что коровы-первотелки, рожденные зимой, превосходили своих сверстниц, рожденных в весенние месяцы, по удою за 305 дней лактации в группе черно-пестрой породы на 511 кг молока (9,2%;  $P<0,01$ ), бестужевской – на 663 кг (16,0%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 845 кг (11,5%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 971 кг (14,4%;  $P<0,001$ ), рожденных в летние месяцы,

соответственно по породам на 668 кг (12,4%; P<0,001); 845 кг (21,3%; P<0,001); 1536 кг (23,0%; P<0,001); 1850 кг (31,4%; P<0,001), рожденных в осенние месяцы – на 178 кг (3,0%); 236 кг (5,2%); 30 кг (0,4%); 223 кг (3,0%).

Таблица 38

Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от сезона рождения (матери после третьего отела)

Показатель	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
1	2	3	4	5
Зима				
Продолжительность лактации, дней	321±6,4	312±4,8	332±5,9	324±5,3
Удой за лактацию, кг	6197±132	4859±104	8614±156	7943±137
Удой за 305 дней лактации, кг	669±127	4810±104	8209±147	7734±132
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	19,3±0,14	15,6±0,10	25,9±0,18	24,5±0,15
МДЖ, %	3,79±0,02	4,03±0,02	3,81±0,04	4,59±0,03
МДБ, %	3,15±0,01	3,34±0,02	2,99±0,01	2,58±0,02
Живая масса, кг	544±5,8	532±4,4	567±6,3	549±5,4
Индекс молочности, кг	1139±18,2	913±12,7	1519±20,4	1446±17,5
Весна				
Продолжительность лактации, дней	334±4,9	325±5,3	342±5,7	330±5,1
Удой за лактацию, кг	5756±123	4269±98	7845±138	6988±131
Удой за 305 дней лактации, кг	5558±119	4147±97	7364±133	6763±126
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	17,2±0,16	13,1±0,08	22,9±0,19	21,2±0,14
МДЖ, %	3,74±0,02	3,95±0,03	3,79±0,05	4,54±0,04
МДБ, %	3,11±0,01	3,31±0,02	3,06±0,01	3,49±0,02
Живая масса, кг	527±4,5	512±3,9	538±5,4	532±4,7
Индекс молочности, кг	1092±16,4	834±13,5	1458±18,6	1314±16,3
Лето				
Продолжительность лактации, дней	342±5,2	331±4,3	356±6,1	344±4,7
Удой за лактацию, кг	5623±141	4087±118	7285±166	6196±143
Удой за 305 дней лактации, кг	5401±136	3965±117	6673±159	5884±137
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	16,4±0,12	12,3±0,14	2,5±0,21	18,0±0,18

Окончание таблицы 38

1	2	3	4	5
МДЖ, %	3,69±0,02	3,89±0,03	3,67±0,05	4,48±0,04
МДБ, %	3,13±0,01	3,28±0,02	3,04±0,01	3,34±0,03
Живая масса, кг	512±6,2	493±4,7	532±7,3	521±5,9
Индекс молочности, кг	1098±17,6	829±15,1	1369±19,4	1189±18,3
Осень				
Продолжительность лактации, дней	316±5,7	308±4,5	324±5,3	329±4,1
Удой за лактацию, кг	5978±136	4593±89	8468±147	7753±129
Удой за 305 дней лактации, кг	5891±134	4574±89	8179±141	7511±123
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	18,9±0,14	14,9±0,11	26,1±0,16	23,6±0,13
МДЖ, %	3,83±0,02	4,08±0,03	3,85±0,02	4,62±0,03
МДБ, %	3,17±0,01	3,36±0,01	3,08±0,01	3,59±0,02
Живая масса, кг	536±5,4	527±4,3	552±6,2	538±5,6
Индекс молочности, кг	1115±14,9	872±14,2	1534±18,8	1441±17,9

Насколько эффективно используются коровы разных пород на молочных комплексах, можно оценить по удою в расчете на один день лактации. На основании сделанных расчетов установлено, что у коров-первотелок, рожденных зимой, данный показатель выше, по сравнению со сверстницами, рожденными весной, соответственно по породам на 2,1 молока (12,2%;  $P < 0,001$ ); 2,5 кг (19,1%;  $P < 0,001$ ); 3,0 кг (13,1%;  $P < 0,001$ ); 3,3 кг (15,6%;  $P < 0,001$ ), рожденными летом – на 2,9 кг (17,7%;  $P < 0,001$ ); 3,3 кг (26,8%;  $P < 0,001$ ); 5,4 кг (26,3%;  $P < 0,001$ ); 6,5 кг (36,1%;  $P < 0,001$ ), рожденными осенью – на 0,4 кг (2,1%) у черно-пестрой породы, на 0,7 кг (4,7%) бестужевской и на 0,9 кг (3,8%) айрширской породы. В группе голштинской породы удой в расчете на один день лактации был выше на 0,2 кг (0,8%) у коров, рожденных осенью.

Индекс молочности характеризует уровень физиологической нагрузки на организм коровы в ходе лактации. Учеными доказано и на практике подтверждено, что только крупные животные могут давать высокие удои. Физиологически обусловленной нормой, которая позволяет молочной корове лактировать без ущерба для своего здоровья, принято считать производство за лактацию 800-900 кг молока на каждые 100 кг живой массы животного. В настоящее время, когда в молочном скотоводстве ставка делается

на разведение высокопродуктивных коров, оптимальное соотношение между живой массой и удоем за лактацию довольно часто не выдерживается, в результате индекс молочности у современных пород (голштинская, айрширская) очень сильно завышен и достигает у отдельных коров 2000 кг и более. В результате это негативно отражается на воспроизводительных качествах коров, продуктивном долголетии, а также на качестве и жизнеспособности потомства [38, 41, 46].

Исследования показали, что наиболее высокие показатели индекса молочности у коров изучаемых пород были при рождении в зимние и осенние месяцы. Индекс молочности у коров чернопестрой породы, рожденных зимой, был выше, чем у их сверстниц, рожденных в весенние месяцы, на 47 кг (4,3%), бестужевской – на 79 кг (9,5%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 61 кг (4,2%;  $P < 0,05$ ), айрширской – на 132 кг (10,0%;  $P < 0,001$ ), у рожденных в летние месяцы, соответственно на 41 кг (3,7%); 84 кг (10,1%;  $P < 0,001$ ); 150 кг (11,0%;  $P < 0,001$ ); 257 кг (21,6%;  $P < 0,001$ ). У коров чернопестрой, бестужевской и айрширской пород, рожденных осенью, индекс молочности был ниже, чем у рожденных зимой, соответственно на 24 кг (2,2%); 41 кг (4,7%;  $P < 0,05$ ); 5 кг (0,3%), а у голштинской породы, наоборот, выше на 15 кг (1,0%).

### *3.2. Зависимость качества молозива от уровня молочной продуктивности коров*

Молочное скотоводство является важной и достаточно сложной отраслью животноводства. Обусловлено это сложностью технологических процессов производства молока: содержания и доения коров, воспроизводства стада, направленного выращивания молодняка, заготовки и подготовки к скармливанию кормов, формирования технологических групп, уборки и утилизации навоза. Современные требования к молочному скотоводству в основном определяются экономической эффективностью производства молока. Предпосылками достижения высокой рентабельности данной отрасли являются высокая молочная продуктивность, низкие затраты кормов на единицу продукции и быстрая окупаемость выращивания коров. Одним из основных условий выполнения этих задач является увеличение пожизненного удоя, который



достигается или максимально высокой молочной продуктивностью или продолжительным периодом продуктивного использования коров [12].

Научно обосновано, что если продолжительность хозяйственного использования коров составляет менее 2,5 лактаций, то поколения животных перестанут перекрываться во времени, поскольку матери выбывают из стада раньше, чем дадут приплод их дочери [40].

В своих трудах Х. З. Валитов [12] отмечает, что стремясь в этом случае к быстрому решению возникающих последствий урбанизации, в селекционные вопросы все чаще начинают вмешиваться политики и чиновники, имеющие весьма слабые представления о биологии и зоотехнии. Чаще всего это вмешательство проявляется в виде завоза новых пород и скрещивания их с местными породами без учета реальной кормовой базы, климата, обеспеченности квалифицированными кадрами. В результате, не только не удается создать высокопродуктивные стада, но и теряются местные породы, сотни лет кормившие население в экстремальных условиях.

Стремление к революционному преобразованию генотипа животных при отсутствии адекватных улучшений условий среды приводит чаще всего к временному росту продуктивности, за которым наступает неминуемый спад, вызванный повышенной заболеваемостью, появлением мутаций, ухудшением воспроизводительных функций, снижением выхода телят, рождением слабых и нежизнеспособных телят, сокращением продолжительности хозяйственного использования животных [12].

В связи с этим нашей задачей было установить взаимосвязь уровня молочной продуктивности коров с качеством получаемого от них потомства, иммунным статусом молозива и формированием колострального иммунитета у новорожденных телят. Это обозначает очень важную проблему в молочном скотоводстве – всемирное непрерывное наращивание молочной продуктивности коров. Увеличение уровня молочной продуктивности приводит к возникновению причин, которые приводят к преждевременному выбытию коров из стада, сокращению периода их продуктивного использования и снижению рентабельности производства молока (табл. 39)

Таблица 39

## Основные причины выбраковки коров, %

Причина	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Низкая продуктивность	25,0	32,4	8,5	18,6
Гинекологические заболевания и бесплодие	23,7	17,9	39,2	28,2
Заболевание вымени	17,4	15,6	19,5	20,4
Заболевание конечностей	9,4	5,8	15,2	7,6
Лейкоз	8,3	1,2	10,4	6,8
Прочие причины	16,2	27,1	7,2	18,4

Первые четыре причины выбытия коров из стада напрямую обусловлены уровнем молочной продуктивности коров. Современное производство молока предъявляет очень высокие требования к данному показателю. Самый высокий процент выбраковки отмечен в группе бестужевских коров – 32,4%, а самый низкий у голштинской породы – 8,5%. С увеличением удоев увеличивается доля выбракованных коров по причине гинекологических заболеваний и бесплодия. Здесь обратная зависимость и самый высокий процент выбраковки у голштинских коров 39,2%, а самый низкий у бестужевской породы – 17,9%. Проводимые ранее исследования подтверждают, что увеличение молочной продуктивности отрицательно сказывается на воспроизводительных качествах коров. При этом установлено, что увеличение удоев за лактацию свыше 6 тыс. кг молока приводит к увеличению числа заболеваний вымени коров. Увеличение удоев требует также изменения условий кормления путем повышения уровня кормления и увеличения в рационе доли концентрированных кормов. Скармливание коровам большого количества концентрированных кормов вызывает повышение кислотности содержимого рубца, возникновение ацидоза и кетоз, как следствие – ламинит и заболевание конечностей. Самое большое количество коров с заболеванием конечностей – 15,2% было в группе голштинских коров с удоем 8368 кг молока, а самое малое у бестужевской породы – 5,8% с удоем коров 4931 кг молока за лактацию.

Исследования проводили на коровах-первотелках до полного выбытия из группы с возрастом. Установлено, что с первой

по шестую лактацию по разным причинам в группе коров черно-пестрой, голштинской и айрширской пород выбыли все 100% животных. В группе бестужевской породы к 7-й лактации осталось 9 гол. (18%), две последние головы (4%) были выбракованы после 10-й лактации (табл. 40).

Таблица 40

Динамика поголовья и удоя коров за лактацию  
в подопытных группах с возрастом

Лактация	Порода							
	черно-пестрая		бестужевская		голштинская		айрширская	
	п	Удой, кг	п	Удой, кг	п	Удой, кг	п	Удой, кг
1	50	4365±187	50	4047±148	50	6553±214	50	5267±178
2	42	4748±169	46	4293±156	34	7281±179	41	5739±217
3	34	5164±154	41	4545±132	21	7768±236	36	6347±244
4	19	5497±176	32	5031±169	14	7487±253	23	6744±192
5	13	5534±211	27	5267±157	10	6802±188	19	6441±210
6	5	4918±183	15	5050±171	-	-	7	5830±189

В группах наблюдается с возрастом различная динамика уровня молочной продуктивности коров. У коров черно-пестрой и бестужевской пород величина удоев за лактацию увеличивается до 5-й лактации, соответственно на 1169 и 1220 кг молока (26,8-30,1%;  $P < 0,001$ ). Коровы голштинской породы максимальные удои проявляют за 3 лактацию, айрширской – за 4 лактацию. Увеличение удоев составляет, соответственно 1215 и 1477 кг молока (18,5-28,0;  $P < 0,001$ ). Максимальная продуктивность отмечена у животных голштинской породы – 7768 кг молока, которые превосходили своих сверстниц черно-пестрой породы на 2234 кг молока (40,4%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – на 2501 кг (47,5%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 1024 кг (15,2%;  $P < 0,001$ ).

К моменту достижения максимальных удоев в группе черно-пестрой породы осталось 13 гол. (26%), бестужевской – 27 гол. (54%), голштинской – 21 гол. (42%), айрширской – 23 гол. (46%) коров. При этом следует отметить, что к третьей лактации, когда коровы становятся полновозрастными, от первоначального поголовья в группах осталось, соответственно 68, 82, 42 и 72% животных.

Распределив коров за первую лактацию по величине удоя установлено, что изучаемые породы значительно различаются по уровню молочной продуктивности (табл. 41).

Таблица 41

Динамика поголовья и удоя коров за лактацию  
в опытных подгруппах с возрастом

Лактация	Порода							
	черно-пестрая		бестужевская		голштинская		айрширская	
	п	Удой, кг	п	Удой, кг	п	Удой, кг	п	Удой, кг
1 лактация								
до 4000	14	3524	15	3052	1	3847	3	3654
4001-5000	22	4230	30	4365	7	4913	15	4669
5001-6000	11	5103	5	5129	10	5796	22	5481
6001-7000	3	6218	-	-	23	6918	10	6175
7001-8000	-	-	-	-	8	7934	-	-
более 8000	-	-	-	-	1	8879	-	-
3 лактация								
до 4000	3	3756	6	3110	1	3990	1	3879
4001-5000	9	4331	25	4487	1	4981	3	4795
5001-6000	14	5248	7	5315	1	5899	6	5624
6001-7000	5	6119	3	6092	2	6934	20	6576
7001-8000	3	7088	-	-	12	7958	6	7493
более 8000	-	-	-	-	4	9246	-	-
5 лактация								
до 4000	3	3580	4	3445	-	-	-	-
4001-5000	4	4754	7	4511	1	4879	3	4953
5001-6000	4	5361	12	5979	2	5796	3	5815
6001-7000	1	6173	3	6032	4	6990	9	6587
7001-8000	1	7099	1	7018	3	7864	4	7698
6 лактация								
до 4000	3	3947	4	3881	-	-	-	-
4001-5000	2	4913	5	4895	-	-	3	4536
5001-6000	-	-	4	5658	-	-	4	5748
6001-7000	-	-	2	6572	-	-	-	-

В группе коров с удоем до 4000 кг молока зарегистрировано 28% животных черно-пестрой породы, 30% – бестужевской, 2% – голштинской и 6% – айрширской породы. Продуктивность более 5000 кг молока имели соответственно по группам 22, 10, 20, 44% коров, более 6000 кг – 6, 0, 46, 20%. Продуктивность более 7000 кг молока за первую лактацию отмечена только у 18% коров голштинской породы.

Наблюдения показали, что с возрастом в первую очередь из стада выбывают наиболее продуктивные животные. При этом, как отмечалось выше, с возрастом происходит увеличение удоев в соответствии с породными особенностями и уровнем генетического потенциала молочной продуктивности коров. В результате по третьей лактации удой более 6000 кг молока из группы черно-пестрой породы показали 23,5% животных, бестужевской – 7,3%, голштинской – 85,7%, айрширской – 72,2%. Уровень более 8000 кг молока преодолели только 4 коровы голштинской породы со средним удоём 9246 кг.

В базовых хозяйствах, для оптимизации круглогодичного однотипного кормления, всех коров в стаде делят на пять групп в зависимости от их физиологического состояния. При этом технологические группы формируют в основном с учетом срока отела, не учитывая уровень молочной продуктивности, живую массу и индекс молочности коров. Это, в свою очередь, также является одной из причин преждевременного выбытия коров из стада.

В своих трудах С. В. Карамаев и др. [46, 48] отмечают, что несоответствие величины удоя и живой массы животного, которое характеризуется индексом молочности, приводит к увеличению физиологической нагрузки на организм, в результате чего у коров снижается иммунитет и увеличивается вероятность различных заболеваний. Кроме этого, исследования показали, что увеличение удоев у коров является одной из основных причин увеличения числа слабого, инфантильного, зачастую нежизнеспособного потомства (табл. 42).

В опытную группу отбирали телят от коров изучаемых пород после третьего отела, уровень молочной продуктивности которых оценивали за вторую лактацию. Это позволило определить, насколько влияет величина удоев за предыдущую лактацию на формирование телят в утробе матери и их качество при рождении.

Установлено, что по мере увеличения уровня молочной продуктивности коров-матерей живая масса новорождённых телят увеличивается соответственно по породам на 0,8-2,3 кг (2,5-7,2%); 2,1 кг (7,4%); 1,1-3,4 кг (2,8-8,6%); 0,8-2,5 кг (2,3-7,2%). Это, вероятно, обусловлено тем, что живая масса коров с более высокими удоями была больше, соответственно на 33-68 кг (6,3-13,1%); 43 кг (8,6%); 48-97 кг (8,6-17,7%); 29-85 кг (5,4-15,9%). Но при

этом относительная масса новорожденных по отношению к живой массе матери, снижалась на 0,2-0,3; 0,1; 0,4-0,6; 0,2-0,5%.

Таблица 42

Качество новорождённых телят в зависимости от продуктивности матерей за предыдущую лактацию

Показатель	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Удой матерей за II лактацию до 5000 кг				
Поголовье телят, гол.	12	31	2	4
Живая масса новорожденных, кг	31,9	28,4	39,4	34,8
Живая масса относительно живой массе матери, %	6,1	5,7	7,2	6,5
Встал на ноги после рождения, мин	32,5	24,8	42,7	30,6
Появление сосательного рефлекса, мин	41,6	33,4	53,5	40,8
Потребление первой порции молока, мин	52,5	46,5	69,4	54,7
Объем первой порции молока, кг	1,39	1,35	1,78	1,54
Количество сосаний матери в первые сутки, раз	5	7	5	6
Объем потребленного молока за сутки, кг	6,84	8,24	8,43	8,79
Удой матерей за II лактацию до 5001-7000 кг				
Поголовье телят, гол.	19	10	3	26
Живая масса новорожденных, кг	32,7	30,5	40,5	35,6
Живая масса относительно живой массе матери, %	5,9	5,6	6,8	6,3
Встал на ноги после рождения, мин	38,2	30,1	47,5	34,9
Появление сосательного рефлекса, мин	44,3	35,8	68,6	43,7
Потребление первой порции молока, мин	57,8	49,2	81,9	60,2
Объем первой порции молока, кг	1,46	1,41	1,82	1,56
Количество сосаний матери в первые сутки, раз	5	6	5	5
Объем потребленного молока за сутки, кг	7,15	8,10	8,56	8,24
Удой матерей за II лактацию более 7000 кг				
Поголовье телят, гол.	3	-	16	6
Живая масса новорожденных, кг	34,2	-	42,8	37,3
Живая масса относительно живой массе матери, %	5,8	-	6,6	6,0
Встал на ноги после рождения, мин	41,2	-	50,4	39,8
Появление сосательного рефлекса, мин	48,7	-	73,8	46,5
Потребление первой порции молока, мин	64,5	-	89,5	65,9
Объем первой порции молока, кг	5	-	5	5
Количество сосаний матери в первые сутки, раз	1,35	-	1,67	1,52
Объем потребленного молока за сутки, кг	6,78	-	7,98	7,80

Увеличение нагрузки на организм стельных коров за счет увеличения удоев негативно отразилось на физиологии новорождённых телят. Наблюдения показали, что телята, рожденные от коров с более высокими удоями, позднее вставали на ноги, соответственно по породам на 5,7-8,7 мин (17,5-26,8%); 5,3 мин (21,4%); 4,8-7,7 мин (11,2-18,0%); 4,3-9,2 мин (14,1-30,1%), сосательный рефлекс появлялся позднее на 2,7-7,1 мин (6,5-17,1%); 2,4 мин (7,2%); 15,1-20,3 мин (28,2-37,9%); 2,9-5,7 мин (7,1-14,0%), потребление первой порции молозива методом подсоса происходило позднее на 5,3-12,0 мин (10,1-22,9%); 2,7 мин (5,8%); 12,5-20,1 мин (18,0-29,0%); 5,5-11,2 мин (10,1-20,5%).

В течение первых суток новорождённые телята сосали своих матерей в среднем 5-7 раз. По объему первой порции молозива больших различий между животными породных групп не было. Можно отметить определенную тенденцию ее снижения при удое матерей за предыдущую лактацию более 7000 кг молока. В связи с этим, так как живая масса телят при увеличении удоев матерей увеличивается, а объем потребляемого в первые сутки после рождения молозива практически не изменяется, величина потребляемого за сутки молозива по отношению к живой массе теленка в опытных группах снижалась у черно-пестрой породы с 21,4 до 19,8%, бестужевской – с 29,0 до 26,6%, голштинской – с 21,4 до 18,6%, айрширской – с 25,2 до 20,9%.

Исследования показали, что на формирование колострального иммунитета у новорождённых телят, наряду со своевременным выпаиванием и объемом первой порции молозива, решающее значение играет его химический состав и иммунный статус.

С возрастом, наряду с величиной удоа, изменяется качество молозива и молока. Изменения происходят также в соответствии с биологическими и породными особенностями животных изучаемых пород (табл. 43).

Молозиво, особенно первого после отела удоа, является очень важным продуктом для новорожденных телят, обеспечивая их полным набором необходимых для поддержания жизнедеятельности питательных веществ, а также антител, обеспечивающих в организме колостральный иммунитет. Установлено, что химический состав молозива значительно изменяется под действием уровня молочной продуктивности коров. Так как величина удоа

и массовая доля жира в молозиве имеют обратную корреляционную связь, содержание жира снижалось по мере увеличения удоя за лактацию. Для изучения брали данные за третью лактацию, так как в этом возрасте коровы становятся взрослыми, достигая физиологической зрелости. Разница по массовой доле жира в молозиве между коровами с удоем до 4000 кг и максимальным удоем до 8000 кг и более составила в группе черно-пестрой породы 1,0% ( $P<0,001$ ), бестужевской – 1,0% ( $P<0,001$ ), голштинской – 1,5% ( $P<0,001$ ), айрширской породы – 1,4% ( $P<0,001$ ). Самая высокая жирность молозива была у коров айрширской и бестужевской пород, а самая низкая – у черно-пестрой и голштинской.

Таблица 43

Химический состав молозива первого удоя у коров  
с разным уровнем молочной продуктивности (III лактация)

Удой за лактацию, кг	МДЖ, %	МДБ, %	в том числе, %			Лактоза, %
			казеин	альбумин	глобулин	
Черно-пестрая порода						
до 4000	6,9±0,08	18,9±0,09	6,4±0,05	5,3±0,04	7,2±0,05	1,9±0,01
4001-5000	6,7±0,05	18,3±0,11	6,3±0,06	5,1±0,03	6,9±0,07	2,1±0,01
5001-6000	6,4±0,06	17,8±0,13	6,1±0,04	4,9±0,06	6,8±0,10	2,0±0,01
6001-7000	6,3±0,05	17,1±0,10	6,0±0,05	4,7±0,04	6,4±0,06	2,2±0,01
7001-8000	5,9±0,03	16,6±0,07	5,8±0,03	4,6±0,03	6,2±0,04	2,1±0,01
Бестужевская порода						
до 4000	8,4±0,04	24,2±0,10	7,0±0,05	6,7±0,05	10,5±0,12	2,2±0,01
4001-5000	8,1±0,06	23,7±0,13	6,8±0,07	6,6±0,06	10,3±0,13	2,0±0,01
5001-6000	7,9±0,05	23,3±0,15	6,7±0,08	6,3±0,04	10,3±0,15	2,1±0,01
6001-7000	7,4±0,05	22,5±0,11	6,5±0,06	6,1±0,05	9,9±0,08	2,3±0,01
Голштинская порода						
до 4000	7,5	18,4	5,9	5,1	7,4	2,3
4001-5000	7,3	17,9	5,7	5,0	7,2	2,1
5001-6000	7,1	17,5	5,6	4,8	7,1	2,3
6001-7000	6,8	16,8	5,4	4,6	6,8	2,3
7001-8000	6,4±0,06	16,4±0,12	5,4±0,05	4,5±0,05	6,5±0,13	2,4±0,01
более 8000	6,0±0,04	16,3±0,13	5,4±0,06	4,4±0,03	6,5±0,10	2,6±0,01
Айрширская порода						
до 4000	8,5	23,9	7,0	7,1	9,8	2,0
4001-5000	8,3±0,06	23,6±0,14	7,0±0,03	7,1±0,05	9,5±0,07	2,2±0,01
5001-6000	8,2±0,08	22,9±0,18	6,9±0,04	6,8±0,06	9,2±0,10	2,3±0,01
6001-7000	7,7±0,06	22,6±0,17	6,8±0,07	6,9±0,04	8,9±0,09	2,4±0,02
7001-8000	7,1±0,03	22,1±0,13	6,8±0,04	6,7±0,03	8,6±0,08	2,5±0,01



Еще более существенные различия между породами были выявлены по массовой доле белка в молозиве первого удоя. Самое высокое содержание общего белка установлено в молозиве коров бестужевской (24,5-22,5%) и айрширской (23,9-22,1%) пород, а самое низкое у голштинской (18,4-16,3%) и черно-пестрой (18,9-16,6%) пород. При этом в молозиве коров с удоем до 4000 кг установлено наиболее высокое содержание белка, а с удоем до 8000 кг и более – самое низкое. Разница составила, соответственно по породам 2,3% ( $P<0,001$ ), 2,3% ( $P<0,001$ ), 2,1% ( $P<0,001$ ), 1,8% ( $P<0,001$ ).

Белок молозива – это очень сложное по своей структуре и составу вещество, которое можно разделить на три основные фракции: казеины, альбумины и глобулины. Казеины отличаются кислой реакцией и хорошо коагулируют с сычужным ферментом, образуя казеиновый сгусток. Альбумины и глобулины относятся к группе сывороточных белков, которые не свертываются под действием сычужного фермента, но хорошо перевариваются в желудке телят и усваиваются организмом. Кроме того, глобулины обеспечивают формирование колострального иммунитета, выполняя защитную функцию и предохраняя организм новорожденных от воздействия условно патогенной микрофлоры.

Установлено, что молозиво коров изучаемых пород значительно различается по структуре белка и белковых фракций в зависимости от величины удоя за лактацию. В молозиве первого удоя содержание казеина снижается по мере увеличения уровня молочной продуктивности коров в группе черно-пестрой породы на 0,6% ( $P<0,001$ ), бестужевской – на 0,5% ( $P<0,001$ ), голштинской на 0,5% ( $P<0,005$ ), айрширской – на 0,2% ( $P<0,005$ ). При этом доля казеина в структуре общего белка составляет соответственно по породам 33,9-35,1; 28,7-28,9; 31,8-33,1; 29,7-30,8%. Массовая доля альбуминов и глобулинов также уменьшается по мере увеличения удоев коров за лактацию. В структуре общего белка, в отличие от казеина, наблюдается тенденция уменьшения доли альбуминов у черно-пестрой породы с 28,0 до 27,5%, бестужевской – с 27,7 до 27,1%, голштинской – с 40,2 до 39,6%, айрширской – с 41,0 до 38,9%. В первые дни жизни телят очень важную роль в жизнеобеспечении организма и защите его от негативного влияния окружающей среды выполняет фракция глобулинов. В структуре

белков молозива глобулиновая фракция самая большая и составляет от 37,3% (черно-пестрая порода) до 44,2% (бестужевская порода). По сравнению с другими белками динамика глобулинов под действием величины удоев у коров разных пород происходит по-разному. У черно-пестрой породы наблюдается незначительное, но стабильное, снижение доли глобулинов, у бестужевской, наоборот, происходит увеличение доли глобулинов с 43,4 до 44,2%, у голштинов при удое до 6000 кг молока отмечена самая высокая доля глобулинов – 40,6%, после чего происходит ее снижение до 39,6%, а у айрширов отмечена динамичная тенденция снижения доли глобулинов с 41,0 до 38,9%.

В отличие от содержания белка и жира в молозиве коров, массовая доля лактозы в сухом веществе в 2,4-1,8 раза меньше, чем в обычном молоке. Это очень важно с биологической точки зрения, так как в организме телят еще не вырабатывается фермент лактаза, который способствует перевариванию лактозы. Высокое содержание в молозиве лактозы приводит к нарушению пищеварения и возникновению различных желудочно-кишечных заболеваний.

Высокое содержание в молозиве первого удоя основных компонентов обеспечивает высокое содержание в нем сухого вещества (табл. 44).

Таблица 44

Динамика плотности и кислотности молозива коров  
в зависимости от уровня молочной продуктивности (III лактация)

Удой за лактацию, кг	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Плотность молозива, °А				
до 4000	57,1	78,5	52,7	78,6
4001-5000	56,8	78,2	51,9	78,4
5001-6000	56,6	77,6	51,5	77,5
6001-7000	56,5	76,8	51,3	77,0
7001-8000	56,3	-	51,1	76,4
более 8000	-	-	51,0	-
Кислотность молозива, °Т				
до 4000	53,5	60,4	52,8	58,5
4001-5000	52,8	59,6	51,7	57,3
5001-6000	51,3	60,2	50,1	56,7
6001-7000	50,5	58,9	48,5	55,8
7001-8000	49,4	-	48,0	54,5
более 8000	-	-	47,3	-

Анализ полученных результатов показал, что молозиво первого удоя коров разных молочных пород имеет существенные различия по содержанию сухого вещества. Самая высокая плотность молозива, в среднем 78,2°А, была у животных бестужевской породы, которые превосходили по данному показателю черно-пеструю породу на 21,7°А (38,4%;  $P < 0,001$ ), голштинскую – на 26,9°А (52,4%;  $P < 0,001$ ), айрширскую – на 0,6°А (0,8%).

Наряду с породными особенностями на плотность молозива значительно влияет величина удоя коров за лактацию, т.е. уровень молочной продуктивности животных, обусловленный интенсивностью деятельности всех органов и систем организма. Установлено, что по мере увеличения удоев у коров плотность молозива снижается в группе черно-пестрой породы на 0,8°А (1,4%), бестужевской на 1,7°А (2,2%), голштинской – на 1,7°А (3,2%), айрширской – на 2,2°А (2,8%). Это еще раз объясняет разницу между породами по сухому веществу молозива, так как породы значительно различаются по величине удоя за лактацию.

В связи с тем, что большую часть сухого вещества молозива составляют белки, соответственно по породам 63,5; 67,4; 61,5; 65,8%, которые имеют кислую реакцию, активная кислотность его достаточно высокая. Так как по мере увеличения удоев происходит снижение массовой доли белков в молозиве, наблюдается снижение титруемой кислотности у черно-пестрой породы на 4,1°Т (7,7%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – на 5,0°Т (8,3%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 5,5°Т (10,4%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 4,0°Т (6,8%;  $P < 0,001$ ). При этом ниже предельно допустимой нормы (48°Т) снизилась кислотность молозива только в группе коров голштинской породы с удоем более 8000 кг молока за лактацию.

В глобулиновой фракции белков молозива особая роль отводится иммуноглобулинам, которые, попадая в организм телят, способствуют формированию колострального иммунитета, обеспечивая тем самым защитную функцию, предохраняя новорожденных от негативного влияния окружающей среды и воздействия патогенной микрофлоры (табл. 45).

Установлено, что содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя у коров разных пород изменяется под влиянием уровня молочной продуктивности, а также с возрастом животных. Самое высокое содержание иммуноглобулинов за первую

лактацию было в молозиве коров бестужевской породы (63,4 г/л), а самое низкое – у голштинской породы (29,8 г/л). Разница составляет 33,6 г/л (112,8%;  $P<0,001$ ), что обусловлено, разницей между данными породами по удою за лактацию, которая составила 2506 кг молока (61,9%;  $P<0,001$ ). Следует отметить, минимальным порогом по содержанию иммуноглобулинов в качественном молозиве является 60 г/л. По первой лактации данным требованиям соответствовало молозиво только бестужевской и айрширской пород при удое коров за лактацию до 5000 кг. Это еще раз подтверждает, что молозиво коров после первого и второго отелов не рекомендуется выпаивать телятам из-за низкого содержания иммуноглобулинов.

Таблица 45

Изменение содержания иммуноглобулинов в молозиве с возрастом коров в зависимости от уровня молочной продуктивности, г/л

Удой за лактацию, кг	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
1 лактация				
до 4000	41,50±0,53	69,73±0,64	42,11	67,84±0,36
4001-5000	35,84±0,39	62,95±0,57	35,26±0,48	60,15±0,69
5001-6000	31,68±0,44	56,39±0,51	30,18±0,63	55,47±0,73
6001-7000	26,80±0,75	-	25,94±0,79	48,81±0,57
7001-8000	-	-	21,73±0,56	-
более 8000	-	-	19,36	-
3 лактация				
до 4000	79,06±0,42	103,35±0,53	74,52	99,03
4001-5000	70,57±0,64	99,24±0,69	64,74	93,78±0,81
5001-6000	65,21±0,59	92,27±0,83	55,76	86,88±0,73
6001-7000	60,38±0,68	81,38±0,71	52,65	78,45±0,64
7001-8000	53,06±0,76	-	47,66±0,69	65,35±0,52
более 8000	-	-	42,29±0,38	-
5 лактация				
до 4000	83,84±0,49	131,36±0,88	-	110,88
4001-5000	79,90±0,55	126,12±0,93	66,91	101,76±0,69
5001-6000	68,73±0,61	118,57±0,79	61,66	94,11±0,78
6001-7000	61,35	109,68	57,94±0,54	87,49±0,47
7001-8000	58,86	96,53	48,59±0,45	79,37±0,39
6 лактация				
до 4000	64,31±0,67	108,57±0,54	-	-
4001-5000	58,64	100,39±0,62	-	98,17±0,46
5001-6000	-	94,76±0,59	-	83,95±0,55
6001-7000	-	88,48	-	-

После третьего отела, когда корова становится полновозрастной, качество молозива значительно улучшается. Полностью удовлетворяет требованиям по содержанию иммуноглобулинов молозиво первого удоя у коров бестужевской и айрширской пород. При этом сохраняется тенденция снижения содержания иммуноглобулинов по мере увеличения удоев за лактацию. У коров черно-пестрой породы с удоем выше 7000 кг содержание иммуноглобулинов было ниже минимального порога требований по качеству. В группе голштинской породы только коровы с удоем до 5000 кг молока соответствовали требованиям по качеству молозива. Разница между максимальными и минимальными показателями по содержанию в молозиве иммуноглобулинов составила у коров черно-пестрой породы 26,0 г/л (49,0%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – 21,97 г/л (27,0%;  $P < 0,001$ ), голштинской – 32,23 г/л (76,2%;  $P < 0,001$ ), айрширской – 33,68 г/л (51,5%;  $P < 0,001$ ). Самое высокое содержание иммуноглобулинов было в молозиве коров бестужевской породы – 103,35-81,38 г/л, а самое низкое у голштинской породы – 74,52-42,29 г/л. Разница между показателем максимального содержания иммуноглобулинов составила 28,83 г/л (38,7%;  $P < 0,001$ ), минимального – 39,09 г/л (92,4%;  $P < 0,001$ ). Таким образом, по мере увеличения удоев за лактацию не только снижается содержание иммуноглобулинов в молозиве коров, но и увеличивается разница между породами.

Исследования показали, что увеличение содержания иммуноглобулинов в молозиве первого удоя коров продолжается до пятой лактации. Следует отметить, что до пятой лактации поголовье коров в группах сократилось, соответственно на 74, 46, 80, 62%. При этом из групп в первую очередь выбыли все высокопродуктивные животные, которые характеризуются невысоким содержанием иммуноглобулинов в молозиве. По сравнению с 3 лактацией в группе коров с удоем до 4000 кг содержание иммуноглобулинов увеличилось у черно-пестрой породы на 4,78 г/л (6,1%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – на 28,01 г/л (27,1%;  $P < 0,001$ ), голштинской – все животные выбыли, айрширской – на 11,85 г/л (12,0%); в группе с удоем до 5000 кг соответственно на 9,33 г/л (13,2%;  $P < 0,001$ ), 26,88 г/л (27,1%;  $P < 0,001$ ), 2,17 г/л (3,4%), 7,98 г/л (8,5%;  $P < 0,001$ ), в группе с удоем до 7000 кг – на 0,97 г/л (1,6%), 28,30 г/л (34,8%;  $P < 0,001$ ), 5,29 г/л (10,1%), 9,4 г/л (11,5%;  $P < 0,001$ ), в группе

с удоем 8000 кг голштинская порода – на 5,80 г/л (10,9%). К шестой лактации в группе коров черно-пестрой породы осталось 5 гол. (10%), бестужевской – 15 гол. (30%), айрширской – 7 гол. (14%), в группе голштинской породы по разным причинам выбыли 100% животных. Содержание иммуноглобулинов в молозиве коров начало снижаться независимо от породной принадлежности и уровня молочной продуктивности. Минимальным требованиям по содержанию в молозиве иммуноглобулинов соответствовали коровы всех групп бестужевской и айрширской пород и черно-пестрой породы с удоем до 4000 кг.

Имуноглобулины молозива делятся на три основных класса – IgG, IgA, IgM. Установлено, что около 81% иммуноглобулинов (антител) молозива синтезируется из сыворотки крови коров (табл. 46).

Таблица 46

Содержание иммуноглобулинов в молозиве в зависимости от уровня молочной продуктивности коров (III лактация)

Удой за лактацию, кг	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голландская	айрширская
Имуноглобулины класса G, г/л				
до 4000	66,72±0,38	88,53±0,73	62,85	85,76
4001-5000	59,46±0,47	85,39±0,69	54,62	80,37±0,56
5001-6000	54,81±0,63	79,61±0,78	46,94	74,59±0,64
6001-7000	51,10±0,59	70,12±0,62	44,36	67,84±0,70
7001-8000	45,34±0,44	-	40,22±0,47	56,44±0,53
более 8000	-	-	35,49±0,52	-
Имуноглобулины класса A, г/л				
до 4000	8,24±0,31	9,33±0,22	7,69	9,04
4001-5000	7,58±0,27	8,79±0,30	6,75	8,53±0,32
5001-6000	7,11±0,36	8,24±0,27	5,93	7,95±0,27
6001-7000	6,40±0,33	7,56±0,31	5,64	7,10±0,38
7001-8000	5,36±0,24	-	5,13±0,25	6,22±0,26
более 8000	-	-	4,68±0,42	-
Имуноглобулины класса M, г/л				
до 4000	4,10±0,25	5,49±0,34	3,98	4,23
4001-5000	3,53±0,29	5,06±0,31	3,37	4,88±0,43
5001-6000	3,29±0,33	4,42±0,25	2,89	4,34±0,35
6001-7000	2,88±0,27	3,70±0,29	2,65	3,51±0,42
7001-8000	2,36±0,21	-	2,31±0,33	2,69±0,29
более 8000	-	-	2,12±0,24	-

Основная часть иммуноглобулинов молозива представлены иммуноглобулином класса G. Установлено, что в молозиве первого удоя коров черно-пестрой породы доля IgG, от общего содержания иммуноглобулинов, составляет 84,1-85,5%, бестужевской породы – 85,7-86,3%, голштинской – 83,9-84,4%, айрширской – 85,7-86,6%. При этом прослеживается тенденция увеличения доли IgG по мере увеличения удоев коров за лактацию. Это своего рода защитная реакция организма на повышение уровня молочной продуктивности коров. Чем выше величина удоев у коров, тем больше появляется на свет слабых телят с низким уровнем естественной резистентности организма, которые больше подвержены влиянию окружающей среды и патогенной микрофлоры. Многие ученые установили, что именно IgG являются основным защитным фактором, который обезвреживает до 98% инфекционных возбудителей, попадающих в организм животного [1, 5, 14, 18, 48, 67, 91].

С другой стороны, полученные результаты показали, что на содержание иммуноглобулинов значительное влияние оказывает породная принадлежность коров и уровень их молочной продуктивности. Самое высокое содержание в молозиве IgG отмечено у коров бестужевской породы, а самое низкое у голштинской. При этом установлено, что у всех пород происходит снижение содержания IgG по мере увеличения удоев за лактацию. Разница между максимальным и минимальным содержанием IgG составляет у черно-пестрой породы – 21,38 г/л (47,2%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – 18,41 г/л (26,3%;  $P < 0,001$ ), голштинской – 27,36 г/л (77,1%;  $P < 0,001$ ), айрширской – 29,32 г/л (51,9%;  $P < 0,001$ ).

Иммуноглобулины класса A считаются фактором первичного ответа, так как содержатся в составе слизистых секретов глаз, ротовой и носовой полости, дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, мочевыделительной системы, связывая микробы и вирусы на данных участках организма и не давая им проникнуть во внутренние органы (легкие, сердце, печень, почки).

Самое высокое содержание IgA отмечено в молозиве коров бестужевской породы, а самое низкое – у голштинской породы. Разница составила 1,64-2,88 г/л (21,3-61,5%;  $P < 0,001$ ). По мере увеличения у коров удоя за лактацию происходит снижение содержания IgA у черно-пестрой породы на 2,88 г/л (35,0%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – на 1,77 г/л (19,0%;  $P < 0,001$ ),

голландской – на 3,01 г/л (39,1%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 2,82 г/л (31,2%;  $P < 0,001$ ). При этом доля содержания IgA от всех иммуноглобулинов, наоборот, несколько увеличивается, у черно-пестрой породы с 10,4 до 10,9%, бестужевской с 8,9 до 9,3%, голландской – с 10,3 до 11,1%, айрширской – с 9,1 до 9,5%.

Имуноглобулины класса М являются защитой от первичной встречи с бактериями и вирусами, не давая инфекции развиваться, т.е. блокируя ее на ранних стадиях развития. Особенностью IgM является то, что они обладают иммунологической памятью и при повторных встречах с одной и той же инфекцией антитела класса М способны узнать микроб и дать ему мощный отпор. На этом свойстве основан механизм прививочных реакций.

Имуноглобулины класса М самые немногочисленные. Доля IgM в общей структуре иммуноглобулинов молозива коров черно-пестрой породы составляет 5,2-4,5%, бестужевской – 5,3-4,6%, голландской – 5,3-4,8%, айрширской – 5,2-4,1%. Самое высокое содержание IgM установлено в молозиве коров бестужевской породы, а самое низкое – у голландской породы. Содержание IgM снижается по мере увеличения удоев за лактацию, но, в отличие от IgG и IgA, доля в общем содержании иммуноглобулинов также снижается. Разница между максимальным и минимальным содержанием IgM у черно-пестрой породы составляет 1,74 г/л (73,7%;  $P < 0,01$ ), бестужевской – 1,79 г/л (48,4%;  $P < 0,05$ ), голландской – 1,86 г/л (87,7%;  $P < 0,01$ ), айрширской – 1,54 г/л (57,2%;  $P < 0,05$ ).

Как уже отмечалось выше, телята рождаются совершенно стерильными, лишенными каких-либо механизмов защиты от негативного влияния условий окружающей среды и патогенной микрофлоры. В данной ситуации очень важно, насколько быстро иммуноглобулины, поступившие в организм новорожденного с молозивом, перейдут в кровяное русло теленка и начнут выполнять свою защитную функцию.

Необходимо для формирования крепкого иммунитета, чтобы содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови телят через 6 ч после выпойки первой порции молозива достигало 10 мг/мл и более (табл. 47).

Следует отметить, что у телят изучаемых пород, при продуктивности матери за предыдущую лактацию до 7000 кг молока, через 6 ч после рождения содержание иммуноглобулинов



в сыворотке крови достигало физиологической нормы, за исключением голштинской породы. Самое высокое содержание иммуноглобулинов установлено в сыворотке крови телят бестужевской породы при продуктивности матерей до 5000 кг молока – 12,46 мг/мл, что было выше по сравнению с черно-пестрой породой на 1,57 мг/мл (14,4%), голштинской – на 2,95 мг/мл (31,0%;  $P < 0,01$ ), айрширской – на 0,97 мг/мл (8,4%). При продуктивности матерей за предыдущую лактацию от 5001 до 7000 кг молока разница между породами составила соответственно 1,59 мг/мл (15,5%); 3,19 мг/мл (37,0%;  $P < 0,001$ ); 0,93 мг/мл (8,5%).

Таблица 47

Динамика иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят после выпойки молозива, мг/мл (III лактация)

Время после выпойки молозива, ч	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Удой матерей за II лактацию до 5000 кг				
До приема молозива	0,21±0,01	0,19±0,01	0,20±0,01	0,22±0,01
2	2,84±0,56	3,57±0,52	2,63±0,47	3,06±0,61
5	8,31±0,63	9,38±0,67	7,92±0,58	8,97±0,73
6	10,89±0,68	12,46±0,73	9,51±0,69	11,49±0,78
12	14,23±0,76	17,09±0,79	12,45±0,74	16,31±0,86
24	21,54±0,89	24,61±0,92	20,23±0,88	23,04±0,94
Удой матерей за II лактацию до 5001-7000 кг				
До приема молозива	0,20±0,01	0,23±0,01	0,17±0,01	0,19±0,01
2	2,59±0,61	3,18±0,49	2,12±0,42	2,68±0,57
5	7,64±0,72	8,79±0,67	6,48±0,53	8,31±0,64
6	10,23±0,85	11,82±0,73	8,63±0,64	10,89±0,76
12	13,69±0,98	16,43±0,84	11,56±0,81	15,68±0,93
24	20,76±1,12	23,95±0,96	19,38±0,92	21,14±0,88
Удой матерей за II лактацию более 7000 кг				
До приема молозива	0,22±0,01	-	0,24±0,01	0,20±0,01
2	2,18±0,53	-	1,85±0,48	2,26±0,63
5	6,97±0,67	-	5,82±0,56	7,31±0,59
6	9,76±0,74	-	8,04±0,68	10,02±0,64
12	13,11±0,86	-	10,89±0,75	14,43±0,79
24	19,98±0,93	-	18,46±0,81	20,12±0,87

Установлено, что при увеличении удоев матерей за вторую лактацию до 5001-7000 кг молока, содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови телят через 6 ч после выпойки молозива было ниже, чем при продуктивности до 5000 кг молока, у черно-пестрой породы на 0,66 мг/мл (6,1%), бестужевской – на 0,64 мг/мл (5,2%), голштинской – на 0,88 мг/мл (9,3%), айрширской – на 0,60 мг/мл (5,2%).

В группе коров бестужевской породы животных с удоем более 7000 кг молока не было. У новорождённых телят черно-пестрой и голштинской пород содержание иммуноглобулинов через 6 ч после выпойки первой порции молозива составило 9,76 и 8,04 мг/мл, что ниже физиологической нормы, а у айрширской породы было у нижнего порога физиологической нормы (10,02 мг/мл).

Анализ интенсивности перехода иммуноглобулинов из молозива в сыворотку крови телят в первые 6 ч после выпойки показал, что высокий уровень молочной продуктивности коров в период стельности оказывает негативное влияние на формирующийся организм теленка, что после рождения отрицательно отражается на усвоении иммуноглобулинов молозива (табл. 48).

Таблица 48

Интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива  
в кровь телят в первые 6 ч после выпойки

Содержание иммуноглобулинов в крови, мг/мл	Порода							
	черно-пестрая		бестужевская		голштинская		айрширская	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Удой матерей за II лактацию до 5000 кг								
До 4,0	-	-	-	-	-	-	-	-
4,1-6,0	-	-	-	-	1	50,0	-	-
6,1-8,0	1	8,3	2	6,5	-	-	-	-
8,1-10,0	5	41,7	5	16,1	1	50,0	1	25,0
10,1-12,0	5	41,7	13	41,9	-	-	3	75,0
Более 12,0	1	8,3	11	35,5	-	-	-	-
Удой матерей за II лактацию 5001-7000 кг								
До 4,0	1	5,3	-	-	-	-	1	3,8
4,1-6,0	1	5,3	-	-	2	66,7	1	3,8
6,1-8,0	1	5,3	1	10,0	1	33,3	3	11,5
8,1-10,0	8	42,0	2	20,0	-	-	4	15,5
10,1-12,0	6	31,6	4	40,0	-	-	14	53,9
Более 12,0	2	10,5	3	30,0	-	-	3	11,5

## Окончание таблицы 48

Удой матерей за II лактацию более 7000 кг								
До 4,0	-	-	-	-	1	6,3	-	-
4,1-6,0	-	-	-	-	4	25,0	1	16,7
6,1-8,0	-	-	-	-	2	12,5	1	16,7
8,1-10,0	3	100,0	-	-	7	43,7	3	50,0
10,1-12,0	-	-	-	-	2	12,5	1	16,7
Более 12,0	-	-	-	-	-	-	-	-

В соответствии с утверждением М. Conneely [100] и Т. Mejera [118], если через 6 ч после выпойки первой порции молозива содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови достигнет 6 мг/мл и ниже, то такие телята обречены на различные заболевания. Поэтому телят в опытных группах распределили по содержанию иммуноглобулинов в сыворотке крови именно через 6 ч после выпойки молозива: до 6 мг/мл – отсутствие иммунитета, от 6,1 до 8,0 мг/мл – слабый иммунитет, с 8,1 до 10,0 мг/мл – средний иммунитет, с 10,1 до 12,0 мг/мл – крепкий иммунитет и более 12,0 мг/мл – сильный иммунитет.

Исследования показали, что телята, у которых содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови через 6 ч после выпойки молозива не превышает 8,0 мг/мл, практически все подвержены различным заболеваниям и, в первую очередь, желудочно-кишечного тракта.

Установлено, что среди телят, продуктивность матерей которых по второй лактации была до 5000 кг молока, животных с содержанием иммуноглобулинов не более 8,0 мг/мл было в чернопестрой породе – 8,3%, бестужевской – 6,5%, голштинской 50,0%, айрширской – 0. Так как в отдельных группах, в силу породных особенностей, поголовье животных было немногочисленно, говорить в этом случае можно только об определенной тенденции. В группе телят с удоем матерей 5001-7000 кг молока количество животных с критическим содержанием иммуноглобулинов (до 8,0 мг/мл, увеличилось, соответственно по породам на 7,6; 3,5; 50,0; 19,1%. Среди коров с продуктивностью более 7000 кг молока поголовье телят, необходимое для анализа, было только у голштинской и айрширской пород. При этом доля телят в проблемной группе голштинской породы составила 43,8%, айрширской – 33,4%.

В связи с тем, что по мере увеличения удоев коров-матерей, сокращается доля телят с содержанием иммуноглобулинов более 10,0 мг/мл, можно предположить, что высокий уровень продуктивности коров оказывает негативное влияние на организм их потомства. Доля телят с содержанием иммуноглобулинов 1,1 мг/мл и более в группе черно-пестрой породы в этом случае уменьшалась на 7,9%, бестужевской – на 7,4%, айрширской – на 9,6-58,3%. Таким образом, на примере айрширской породы можно отметить, что наибольшее негативное влияние на организм телят оказывает продуктивность матерей более 7000 кг молока за предыдущую лактацию.

Разное качество молозива коров изучаемых пород, обусловленное величиной удоя за лактацию, по-разному оказало влияние на формирование колострального иммунитета у новорожденных телят и, как следствие, на состояние их здоровья в молозивный период (табл. 49).

Таблица 49

Количество телят от коров с разным удоем, заболевших в течение первого месяца после рождения

Удой за лактацию, кг	Порода							
	черно-пестрая		бестужевская		голштинская		айрширская	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
1 лактация								
До 4000	3	21,4	1	6,7				
4001-5000	9	40,9	5	16,7	4	57,1	4	26,7
5001-6000	7	63,6	3	60,0	6	60,0	6	27,3
6001-7000	3	100,0	-	-	14	60,9	6	60,0
7001-8000	-	-	-	-	5	62,5	-	-
более 8000	-	-	-	-	1	100,0	-	-
всего по группе	22	44,0	9	18,0	30	60,0	16	32,0
3 лактация								
до 4000	-	-	-	-	-	-	-	-
4001-5000	1	11,1	-	-	-	-	-	-
5001-6000	5	35,7	2	28,6			1	16,7
6001-7000	2	40,0	3	100,0	2	100,0	4	20,0
7001-8000	3	100,0	-	-	8	66,7	3	50,0
более 8000	-	-	-	-	4	100,0	-	-
всего по группе	11	32,4	5	12,2	14	66,7	8	22,2

Низкое качество молозива первого удоя у коров первотелок не обеспечило необходимую защиту организма новорожденных телят от негативного влияния окружающей среды и патогенной микрофлоры. Из 50 полученных телят в группе коров черно-пестрой породы заболело 44,0% животных, в группе бестужевской породы – 18,0%, голштинской – 60,0%, айрширской породы – 32,0%. При этом количество заболевших телят в подгруппах увеличивалось по мере увеличения уровня молочной продуктивности коров, соответственно по породам с 21,4 до 100%; с 6,7 до 60,0%; с 57,1 до 100%; с 36,7 до 60,0%.

Как было отмечено выше, с возрастом качество молозива у коров улучшается, но при этом также имеются породные различия в зависимости от величины удоя за лактацию. С другой стороны, к третьему отелу в опытных группах по разным причинам выбыла большая часть высокопродуктивных коров, качество молозива у которых было ниже физиологической нормы. Установлено, что от коров с удоем до 5000 кг молока за лактацию рождается более крепкий молодняк. Кроме этого, высокое качество молозива обеспечивает новорожденным 100-процентную защиту от негативного воздействия окружающей среды и патогенной микрофлоры.

Увеличение удоев более 6000 кг молока за лактацию сопровождается существенным снижением качества молозива и рождением более слабого молодняка, что приводит к повышению уровня заболеваемости телят в опытных группах. Даже среди телят бестужевской и айрширской пород, в молозиве матерей которых содержание иммуноглобулинов не снижается менее 60 г/л, число заболевших доходит до 50-100%. Это говорит о том, что увеличение удоев до максимального уровня, обусловленного генетическим потенциалом коров, достигается использованием внутренних резервов и напряженной работой всех органов и систем организма. В результате, наблюдается ослабление иммунной системы коров, снижение концентрации антител в крови и, как следствие, снижение их содержания в молозиве, куда они поступают за несколько дней до отела.

Появляясь на свет, телёнок попадает в агрессивные для него условия окружающей среды. Будучи практически стерильным, организм новорождённых начинает интенсивно адаптироваться к этим условиям. Поэтому, насколько интенсивно будет

формироваться в организме первоначальный иммунитет, зависит дальнейший рост, развитие и устойчивость к заболеваниям у теленка (табл. 50).

Таблица 50

Интенсивность роста телят в молозивный период в зависимости от уровня молочной продуктивности матерей (III лактация)

Удой за лактацию, кг	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Среднесуточный прирост живой массы, г				
до 4000	186,3±4,38	253,8±5,67	169,5	238,1
4001-5000	188,1±5,64	236,0±6,45	164,6	217,4±5,47
5001-6000	164,5±5,93	199,4±4,79	155,8	181,3±5,93
6001-7000	137,2±3,21	187,5±5,88	121,7	166,8±4,80
7001-8000	101,4±4,39	-	99,8±4,26	139,9±5,34
более 8000	-	-	87,9±5,61	-

Новорожденные телята изучаемых пород, в силу своих породных особенностей, уровня молочной продуктивности матерей и качества получаемого молозива, значительно различались по адаптационным способностям. Наиболее крепкими и жизнеспособными рождались телята от коров бестужевской и айрширской породы. В молозивный период из телят бестужевской породы после первого отела заболело 18,0%, после третьего – 12,2% животных, айрширской породы, соответственно 32,0 и 22,2%. Более слабыми и меланхоличными рождались телята голштинской породы, заболеваемость после первого отела 60,0%, после третьего – 66,7%. Несколько лучше положение у черно-пестрой породы, заболеваемость телят, соответственно 44,0 и 32,4%.

Заболеваемость телят в подгруппах, в зависимости от удоя матерей, значительно отразилась на их росте и развитии. Установлено, что при увеличении уровня молочной продуктивности коров снижается качество молозива и увеличивается заболеваемость телят. В результате величина среднесуточных приростов живой массы молодняка пропорционально снижается. У заболевших телят, особенно при заболевании желудочно-кишечного тракта, наблюдается даже снижение живой массы по причине обезвоживания организма.

Наблюдение за телятами не болевшими и переболевшими различными заболеваниями в первый месяц после рождения

показали, что животные переболевшие отставали в дальнейшем от своих сверстниц по интенсивности роста и развитию, которое полностью не компенсировалось с возрастом (табл. 51).

Таблица 51

Динамика живой массы телок с возрастом, не болевших в первый месяц после рождения, кг (III отел)

Возраст, мес.	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Удой матерей за II лактацию до 5000 кг				
Поголовье	11	31	2	4
Новорожденные	31,9±0,34	28,4±0,38	39,4	34,8±0,32
3	89,7±0,79	81,9±0,73	105,0	100,9±0,81
6	153,4±1,45	143,1±1,54	179,3	174,5±1,62
12	285,6±3,64	278,3±3,79	314,6	33,8±3,54
15	342,3±4,73	337,8±4,56	376,4	364,1±4,38
18	391,9±5,11	388,2±4,98	438,8	420,4±4,83
Удой матерей за II лактацию 5001-7000 кг				
Поголовье	12	5	1	21
Новорожденные	33,6±0,39	31,8±0,31	42,0	35,9±0,43
3	92,1±0,74	84,0±0,66	106,0	105,4±0,79
6	157,3±1,35	146,6±1,49	183,0	178,8±1,54
12	288,9±3,52	282,5±3,74	318,0	307,9±3,88
15	347,4±4,68	342,7±4,88	382,0	369,3±4,47
18	397,5±4,97	392,6±5,23	443,0	423,8±5,36
Удой матерей за II лактацию более 7000 кг				
Поголовье	3	-	4	3
Новорожденные	34,9±0,43	-	43,3±0,37	37,8±0,34
3	95,3±0,57	-	109,8±0,64	106,9±0,59
6	159,8±1,29	-	188,6±1,47	182,4±1,33
12	291,6±2,88	-	325,3±3,14	313,5±2,96
15	350,4±4,11	-	391,2±4,53	376,3±3,78
18	404,3±4,76	-	453,7±4,81	430,4±4,45

Таким образом на рост телят оказывали основное влияние два фактора: первый – это уровень молочной продуктивности матерей за предыдущую лактацию и второй – это заболеваемость в первый месяц после рождения.

Так как более высокоудойные коровы имели и более высокую живую массу, телята от них рождались более крупными. Разница по живой массе новорожденных телок изучаемых пород составила, соответственно 1,7-3,0 кг (5,3-9,4%;  $P < 0,01$ ); 3,4 кг (12,0%;

$P < 0,001$ ); 2,6-3,9 кг (6,6-9,9%;  $P < 0,001$ ); 1,1-3,0 кг (3,2-8,6%;  $P < 0,05-0,001$ ). В возрасте 6 мес. (окончание молочного периода) разница по живой массе между телками черно-пестрой породы была в пределах 3,9-6,4 кг (2,5-4,2%), бестужевской – 3,5 кг (2,4%), голштинской – 3,7-9,3 кг (2,1-5,2%;  $P < 0,001$ ), айрширской – 4,3-7,9 кг (2,5-4,5%;  $P < 0,001$ ), в возрасте 12 мес. (половое созревание), соответственно 3,3-6,0 кг (1,2-2,1%); 4,2 кг (1,5%); 3,4-10,7 кг (1,1-3,4%); 4,1-9,7 кг (1,3-3,2%); в возрасте 18 мес. (физиологическое созревание) – 5,6-12,4 кг (1,4-3,2%); 4,4 кг (1,1%); 4,2-14,9 кг (1,0-3,4%); 3,4-10,0 кг (0,8-2,4%).

К третьему отелу в опытных группах часть коров была выбракована по определенным причинам. В группе черно-пестрой породы осталось 34 гол. (68%), бестужевской – 41 гол. (82%), голштинской – 21 гол. (42%), айрширской – 36 гол. (72%). Как было отмечено выше, из телят, полученных от этих коров, заболело в течение первого месяца после рождения 11 гол (32,4%) черно-пестрой породы, 5 гол. (12,2%) – бестужевской, 14 гол. (66,7%) – голштинской и 8 гол. (22,2%) айрширской породы (табл. 52).

Таблица 52

Динамика живой массы телок, переболевших в первый месяц после рождения, кг (III отел)

Возраст, мес.	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Удой матерей за II лактацию до 5000 кг				
Поголовье	1	-	-	-
Новорожденные	32	-	-	-
3	76	-	-	-
6	144	-	-	-
12	273	-	-	-
15	334	-	-	-
18	383	-	-	-
Удой матерей за II лактацию 5001-7000 кг				
Поголовье	7	5	2	5
Новорожденные	33,4±0,41	32,2±0,34	42,2	36,2±0,37
3	80,1±0,69	76,1±0,58	91,8	92,3±0,76
6	145,8±1,43	139,5±1,36	170,2	167,4±1,54
12	278,5±3,24	275,8±2,93	306,4	298,1±3,62
15	338,5±3,87	336,7±3,46	371,2	360,2±4,13
18	389,7±4,48	387,2±4,31	433,6	415,4±4,79



Окончание таблицы 52

Удой матерей за II лактацию более 7000 кг				
Поголовье	3	-	12	3
Новорожденные	35,3±0,49	-	42,9±0,54	38,1±0,46
3	81,7±0,73	-	94,7±0,88	93,6±0,79
6	147,5±1,56	-	175,1±1,67	170,4±1,45
12	28,6±3,48	-	312,9±3,73	302,1±3,54
15	340,8±4,19	-	379,8±4,46	366,2±4,27
18	394,7±4,75	-	443,2±5,10	420,9±4,63

Также, как и не боловшие, переболевшие в первый месяц после рождения телята различались между собой по интенсивности роста и живой массе в разные возрастные периоды в зависимости от удоя матерей за предыдущую лактацию. Главное, что необходимо отметить в этом случае, это значительное отставание переболевших телок по живой массе от своих не боловших сверстниц. Телки, родившиеся от матерей с удоем 5001-7000 кг молока за лактацию, отставали по живой массе в возрасте 3 мес. в группе черно-пестрой породы – на 12,0 кг (13,0%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – на 7,9 кг (9,4%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 14,2 кг (13,4%), айрширской – на 13,1 кг (12,4%;  $P < 0,001$ ), в возрасте 6 мес., соответственно по породам на 11,5 кг (7,3%;  $P < 0,001$ ); 7,1 кг (4,8%;  $P < 0,001$ ); 12,8 кг (7,0%); 11,4 кг (6,4%;  $P < 0,001$ ); в возрасте 12 мес. – на 10,4 кг (3,6%;  $P < 0,05$ ); 6,7 кг (2,4%); 11,6 кг (3,7%); 9,8 кг (3,2%), в возрасте 18 мес. – на 7,8 кг (2,0%); 5,4 кг (1,4%); 9,4 кг (2,1%); 8,4 кг (2,0%).

У телят, родившихся от матерей с продуктивностью более 7000 кг за лактацию, разница между не боловшими и переболевшими животными составила в возрасте 3 мес. у черно-пестрой породы 13,6 кг (16,6%;  $P < 0,001$ ), голштинской – 15,1 кг (15,9%;  $P < 0,001$ ), айрширской – 13,3 кг (14,2%;  $P < 0,001$ ), в возрасте 6 мес. соответственно 12,3 кг (8,3%;  $P < 0,001$ ); 13,5 кг (7,7%;  $P < 0,001$ ); 12,0 кг (7,0%;  $P < 0,001$ ), в возрасте 12 мес. – 11,0 кг (3,9%;  $P < 0,05$ ); 12,4 кг (4,0%;  $P < 0,5$ ); 11,4 кг (3,8%;  $P < 0,05$ ), в возрасте 18 мес. – 9,6 кг (2,4%); 10,5 кг (2,4%); 9,5 кг (2,3%).

Таким образом, можно сделать заключение, что телята, переболевшие по каким-то причинам в первый месяц после рождения, достоверно отстают от своих не боловших сверстниц по интенсивности роста. После выздоровления телята, используя все свои

внутренние резервы в процессе выращивания, несколько сокращают отставание в развитии и разницу по живой массе, но полностью компенсировать недостатки в развитии организма им так и не удается, даже при выполнении всех технологических требований кормления и содержания.

С целью определения влияния уровня молочной продуктивности коров-матерей на формирование основных функций организма их потомства были изучены воспроизводительные качества телок (табл. 53).

Таблица 53

Воспроизводительные качества телок в зависимости от уровня молочной продуктивности их матерей (матери после третьего отела)

Показатель	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голландская	айрширская
Удой матерей за II лактацию до 5000 кг				
Поголовье телок	12	31	2	4
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	75,0	83,9	100,0	75,0
Индекс осеменения	1,3±0,01	1,2±0,01	1,0	1,3±0,01
Продолжительность стельности, суток	281,9±3,6	279,8±4,1	284,5	282,7±3,8
Возраст первого отела, мес.	26,3±0,2	26,5±0,3	25,3	25,6±0,3
Живая масса при первом отеле, кг	537±4,9	528±3,7	567	551±5,2
Сервис-период, дней	103,5±5,2	81,6±4,8	124,0	105,8±5,7
Сухостойный период, дней	60,7±2,1	61,3±1,8	60,0	60,5±2,3
Удой матерей за II лактацию 5001-7000 кг				
Поголовье телок	19	10	3	26
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	63,2	80,0	66,7	69,2
Индекс осеменения	1,6±0,02	1,3±0,01	1,6±0,02	1,5±0,03
Продолжительность стельности, суток	282,3±4,3	280,5±3,8	283,7±4,7	282,9±4,2
Возраст первого отела, мес.	26,9±0,2	27,6±0,2	25,8±0,3	26,4±0,2
Живая масса при первом отеле, кг	529±4,4	517±4,1	551±5,6	538±4,9
Сервис-период, дней	117,2±4,6	90,4±3,9	129,6±5,2	114,9±4,8
Сухостойный период, дней	59,6±2,0	62,5±2,3	58,3±2,6	61,2±1,9
Удой матерей за II лактацию более 7000 кг				
Поголовье телок	3	-	16	6

## Окончание таблицы 53

Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	33,3	-	43,8	50,0
Индекс осеменения	2,0±0,02	-	2,2±0,03	1,9±0,03
Продолжительность стельности, суток	281,9±4,5	-	285,3±3,6	283,5±4,0
Возраст первого отела, мес.	27,8±0,	-	26,9±0,4	27,3±0,2
Живая масса при первом отеле, кг	512±4,7	-	529±6,2	518±5,6
Сервис-период, дней	130,4±4,2	-	143,7±4,9	126,6±3,8
Сухостойный период, дней	58,9±1,8	-	57,8±2,3	60,2±2,1

При соблюдении норм содержания и кормления ремонтных телок в период случной компании, у хорошо развитых животных оплодотворяемость в группе составляет 80%. При этом, данный показатель имеет породные особенности, которые обусловлены рядом факторов, уходящих по этиологии в период новорожденности и связанных с особенностями формирования организма телки именно с данного периода в онтогенезе.

Результаты исследований показали, что в группе телок, рожденных от матерей с удоем за предыдущую лактацию до 5000 кг молока, оплодотворяемость от первого осеменения была выше, по сравнению с телками, рожденными от матерей с удоем 5001-7000 кг молока, в черно-пестрой породе на 11,8%, бестужевской – на 3,9, голштинской – на 33,3, айрширской – на 5,8%, рожденными от матерей с удоем более 7000 кг молока, соответственно на 41,7; 0; 56,2; 25,0%. При этом полученные результаты нельзя считать объективными, так как из-за ограниченного поголовья животных в опытных группах изучаемых пород (от 21 до 41 гол.), поголовье в подгруппах с разной продуктивностью матерей после третьего отела, в силу их породных особенностей, было очень малочисленным (2-3 гол.) и полученные результаты были некорректными. Индекс осеменения также напрямую связан с общим развитием организма телок и оплодотворяемостью от первого осеменения. Установлено, что по мере увеличения уровня молочной продуктивности за предыдущую лактацию у коров-матерей, индекс осеменения у их потомства увеличивается. По сравнению с телками, рожденными от коров с удоем за лактацию до 5000 кг молока, индекс осеменения их сверстниц от матерей с удоем 5001-7000 кг,

увеличился соответственно по породам на 0,3 (23,1%;  $P<0,001$ ); 0,1 (8,3%;  $P<0,001$ ); 0,6 (60,0%;  $P<0,001$ ); 0,2 (15,4%;  $P<0,001$ ), от матерей с удоем более 7000 кг молока – на 0,7 (53,8%;  $P<0,001$ ); 0; 1,2 (120,0%;  $P<0,001$ ); 0,6 (46,2%;  $P<0,001$ ).

Половая цикличность у коров повторяется в среднем через 21 сутки, поэтому чем ниже оплодотворяемость животных, тем больше их остается на повторное осеменение. В связи с этим, чем больше таких повторов, тем больше возраст первого оплодотворения телок и возраст первого отела. Возраст первого осеменения телок, в свою очередь, зависит от живой массы, которая обусловлена стандартом породы. В результате живая масса при первом осеменении (75% от живой массы взрослых коров данной породы) телок черно-пестрой породы должна составлять 405 кг, бестужевской – 390, голштинской – 425, айрширской – 415 кг, а при первом отеле, соответственно 530; 520; 565; 550 кг [39, 47].

Как говорилось выше, живая масса потомства в онтогенезе зависит от качества молозива, степени заболеваемости и ряда других факторов. Поэтому самая высокая живая масса коров при первом отеле была в группе рожденных от матерей с удоем до 5000 кг молока, которые превосходили своих сверстниц от матерей с удоем 5001-7000 кг черно-пестрой породы на 8 кг (1,5%), бестужевской – на 11 кг (2,1%), голштинской – на 16 кг (2,9%;  $P<0,05$ ), айрширской – на 13 кг (2,4%), от матерей с удоем более 7000 кг молока, соответственно на 25 кг (4,9%;  $P<0,001$ ); 0; 38 кг (7,2%;  $P<0,001$ ); 33 кг (6,4%;  $P<0,001$ ).

Возраст первого отела, по сравнению с потомством матерей с удоем до 5000 кг молока, увеличивался в первом случае, соответственно по породам на 0,6 мес. (2,3%;  $P<0,05$ ); 1,1 мес. (4,2%;  $P<0,01$ ); 0,5 мес. (2,0%); 0,8 мес. (3,1%;  $P<0,05$ ), во втором случае – на 1,5 мес. (5,7%;  $P<0,001$ ); 0; 1,6 мес. (6,3%;  $P<0,01$ ); 1,7 мес. (6,6%;  $P<0,001$ ).

На практике известно, чем меньше живая масса коров, тем выше вероятность трудных отелов, особенно у таких крупноплодных пород как голштинская и черно-пестрая. При увеличении числа трудных отелов и послеродовых осложнений, как правило, увеличивается продолжительность сервис-периода у коров. Установлено, что при увеличении удоя коров-матерей до 5001-7000 кг молока, сервис-период увеличивается у черно-пестрой породы на

13,7 дн. (13,2%;  $P<0,05$ ), бестужевской – на 8,8 дн. (10,8%), голштинской – на 5,6 дн. (4,5%), айрширской – на 9,1 дн. (8,6%), при увеличении удоя матерей более 7000 кг, соответственно на 26,9 дн. (26,0%;  $P<0,001$ ); 0; 19,7 дн. (15,9%;  $P<0,05$ ); 20,8 дн. (19,7%;  $P<0,01$ ).

Несмотря на то, что с момента рождения телки до момента получения первого удоя и лактации в дальнейшем проходит период 25-28 мес., влияние на ее организм качества молозива, интенсивности перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь, заболеваемости в первый месяц жизни достаточно высоко и оказывает влияние не только на рост, развитие, воспроизводительные качества животных, но и на основной признак – молочную продуктивность (табл. 54).

Таблица 54

Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от уровня молочной продуктивности их матерей (матери после третьего отела)

Показатель	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Удой матерей за II лактацию до 5000 кг молока				
Продолжительность лактации, дней	319±4,8	314±4,2	336	322±5,1
Удой за лактацию, кг	624±131	4378±89	7684	6791±147
Удой за 305 дней лактации, кг	6003±131	4324±89	7280	6628±143
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	18,9±0,15	13,9±0,11	22,8	21,1±0,17
МДЖ, %	3,85±0,02	4,05±0,01	3,86	4,64±0,03
МДБ, %	3,19±0,01	3,34±0,01	3,04	3,60±0,02
Живая масса, кг	524±5,6	519±4,7	542	536±5,9
Индекс молочности	1149±17,5	843±13,1	1418	1267±18,6
Удой матерей за II лактацию 5001-7000 кг молока				
Продолжительность лактации, дней	327±5,3	321±4,5	352±4,9	334±5,6
Удой за лактацию, кг	6212±144	4657±96	8869±162	7685±151
Удой за 305 дней лактации, кг	6036±139	4544±95	8164±157	7366±145
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	19,0±0,18	14,5±0,13	25,2±0,21	23,0±0,16
МДЖ, %	3,78±0,02	4,02±0,02	3,79±0,02	4,57±0,02
МДБ, %	3,15±0,01	3,30±0,01	3,01±0,01	3,52±0,02

Окончание таблицы 54

Живая масса, кг	546±6,2	528±5,3	568±6,9	543±5,6
Индекс молочности	1138±18,5	882±14,6	1561±20,3	1415±19,2
Удой матерей за II лактацию 7000 кг молока				
Продолжительность лактации, дней	338±4,5	-	345±5,3	349±4,7
Удой за лактацию, кг	5746±136	-	8237±174	7368±153
Удой за 305 дней лактации, кг	5514±131	-	7723±167	6972±148
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	17,0±0,16	-	23,9±0,24	21,1±0,19
МДЖ, %	3,72±0,02	-	3,81±0,02	4,49±0,02
МДБ, %	3,13±0,01	-	3,06±0,01	3,45±0,01
Живая масса, кг	525±6,4	-	554±7,3	539±5,4
Индекс молочности	1074±16,9	-	1487±18,8	13,68±17,3

Влияние высоких удоев коров-матерей за предыдущую лактацию на качество потомства, иммунный статус молозива, заболеваемость новорожденных в первый месяц жизни сохраняется и при формировании молочной продуктивности их дочерей.

Результаты исследований показали, что самые высокие удои за 305 дней первой лактации были у потомков коров с удоем 5001-7000 кг молока, которые превосходили своих сверстниц от матерей с удоем до 5000 кг черно-пестрой породы на 33 кг молока (0,5%), бестужевской – на 220 кг (5,1%), голштинской – на 884 кг (12,1%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 738 кг (11,1%;  $P<0,001$ ), от матерей с удоем более 7000 кг, соответственно на 522 кг (9,5%;  $P<0,001$ ); 0; 441 кг (5,7%;  $P<0,05$ ); 394 кг (5,7%;  $P<0,05$ ).

Коровы-первотелки, рожденные от матерей с удоем 5001-7000 кг молока, также превосходили своих сверстниц от матерей с удоем до 5000 кг по удою в расчете на один день лактации, соответственно по породам на 0,1 кг (0,5%); 0,6 кг (4,3%;  $P<0,001$ ); 2,4 кг (10,5%;  $P<0,001$ ); 1,9 кг (9,0%;  $P<0,001$ ), от матерей с удоем более 7000 кг молока – на 2,0 кг (11,8%;  $P<0,001$ ); 0; 1,3 кг (5,4%;  $P<0,001$ ); 1,9 кг (9,0%;  $P<0,001$ ).

Индекс молочности, характеризующий интенсивность лактогенеза в организме коров и его соответствие живой массе животного, показал, что наиболее высокие показатели были у коров черно-пестрой породы, рожденных от матерей с удоем до 5000 кг молока, а у бестужевской, голштинской, айрширской пород –

рожденных от матерей с удоем 5001-7000 кг молока. При этом разница у коров-первотелок черно-пестрой породы со сверстницами составила 11-75 кг (1,0-7,0%;  $P < 0,1-0,01$ ), бестужевской – 39 кг (4,6%;  $P < 0,05$ ), голштинской – 74-143 кг (5,0-10,1%;  $P < 0,01-0,01$ ), айрширской – 47-148 кг (3,4-11,7%;  $P < 0,1-0,001$ ).

Наиболее высокие показатели МДЖ и МДБ были в молоке коров-первотелок, рожденных от матерей с удоем до 5000 кг молока за предыдущую лактацию. Это вполне объяснимо, так как между величиной удоя и качеством молока существует отрицательная корреляционная зависимость, то есть в большинстве случаев при увеличении удоев содержание жира и белка в молоке снижается.

Таким образом, величина удоя коров за предыдущую лактацию оказывает определенное влияние на качество потомства, качество молозива, интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь новорожденных, заболеваемость телят в первый месяц после рождения, что, в конечном итоге оказывает свое влияние на рост и развитие молодняка в онтогенезе, воспроизводительные качества и уровень молочной продуктивности за первую лактацию.

### *3.3. Качество молозива в зависимости от температурного режима и продолжительности его хранения*

Современное производство молока и интенсификация технологических процессов создают в молочном скотоводстве большое количество проблем, так как основным объектом производства являются живые организмы, а условия для их разведения и содержания на современных животноводческих комплексах создаются достаточно жесткие и далекие от щадящих, зоогигиенически и биологически обусловленных режимов, что, в конечном итоге, приводит к нарушению физиологических процессов в организме животных, большому количеству различных заболеваний, в результате снижаются продуктивные, воспроизводительные качества, сокращается период продуктивного использования коров, что значительно снижает экономическую эффективность производства молока и говядины.

Как было отмечено выше, породные особенности, разные паратипические факторы, обусловленные климатическими

условиями в разные сезоны года, высокий уровень молочной продуктивности, технологические параметры, требующие для реализации сверх нагрузки, выходящей за рамки физиологических норм организма животного, оказывают негативное влияние на качество потомства и качество молозива коров, которое обеспечивает основную защитную функцию для новорожденных, особенно в первый месяц их жизни. В связи с этим не все молозиво и не от всех отелившихся коров по ряду причин пригодно для выпойки телятам. Поэтому возникает необходимость для заготовки и хранения физиологически полноценного молозива для использования при возникновении нестандартных ситуаций. В настоящее время используется в основном два способа хранения молозива:

– первый – в основной камере холодильника при температуре от  $-2$  до  $+4^{\circ}\text{C}$ ;

– второй – в морозильной камере холодильника при  $t = -25^{\circ}\text{C}$ .

Анализ полученных результатов показал, что названные способы хранения и подготовки молозива к скармливанию не оказали значительного влияния на его химический состав, за исключением глобулиновой фракции белков. Исследованиями установлено, что смена температурного режима при хранении и подготовке молозива оказывают определенное влияние на содержание в нем иммуноглобулинов, которые отвечают за формирование колострального иммунитета в организме новорожденных телят.

Изучение иммунологического статуса свежесвыдоенного молозива показало, что представленные породы существенно различаются по содержанию в нем иммуноглобулинов. Самое высокое содержание иммуноглобулинов ( $98,86$  г/л) было в молозиве коров бестужевской породы, которые превосходили сверстниц чернопестрой породы на  $35,41$  г/л ( $55,8\%$ ;  $P < 0,001$ ), голштинской – на  $43,98$  г/л ( $80,1\%$ ;  $P < 0,001$ ), айрширской – на  $14,49$  г/л ( $17,2\%$ ;  $P < 0,001$ ). При этом молозиво коров бестужевской и айрширской пород признано высокоценным, черно-пестрой – физиологически полноценным, а голштинской породы – неполноценным (табл. 55).

По результатам исследований установлено, что на качество молозива наибольшее влияние оказывает именно его подогрев до температуры  $+38^{\circ}\text{C}$ , по сравнению с продолжительностью хранения при температуре  $+4^{\circ}\text{C}$ . По имеющимся данным, молозиво и молоко, охлажденное до  $+4^{\circ}\text{C}$ , в течение суток может сохранять



свое качество практически без изменения. В опыте, в молозиве, охлажденном до +4°C и через 4 ч (очередное поение теленка) подогретом до +38°C, содержание иммуноглобулинов снизилось у бестужевской породы на 2,39 г/л (2,4%), черно-пестрой – на 2,41 г/л (3,8%), голштинской – на 2,42 г/л (4,4%), айрширской – на 2,44 г/л (2,9%). Таким образом, снижение иммуноглобулинов в молозиве при подогреве в абсолютных единицах составляет 2,39-2,44 г/л.

Таблица 55

Изменение содержания иммуноглобулинов в молозиве при оттаивании и подогревании перед выпойкой телятам, г/л

Режим хранения и подготовки молозива	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Свежее молозиво t=+38°C	63,45±0,69***	98,86±0,72	54,88±0,84***	84,37±0,76***
Охлажденное до t=+4°C и подогретое через 4 ч до t=+38°C	61,04±0,66***	96,47±0,72	52,46±0,88***	81,93±0,79***
Охлажденное до t=+4°C и подогретое через 12 ч до t=+38°C	60,70±0,65***	96,09±0,70	52,09±0,88***	81,61±0,79***
Охлажденное до t=+4°C и подогретое через 24 ч до t=+38°C	60,14±0,63***	95,46±0,69	51,50±0,86***	80,96±0,80***
Замороженное и оттаянное через 10 дней, подогретое до t=+38°C	59,72±0,59***	94,97±0,64	51,17±0,79***	80,58±0,73***
Замороженное и оттаянное через 180 дней, подогретое до t=+38°C	59,19±0,59***	94,52±0,61	50,59±0,82***	80,10±0,75***
Замороженное и оттаянное через 365 дней, подогретое до t=+38°C	58,20±0,62***	93,58±0,66	49,47±0,84***	79,17±0,78***

Примечание: \*\*\*P<0,001.

Подогрев молозива через 12 ч показал снижение содержания иммуноглобулинов, по сравнению с подогревом через 4 ч, соответственно по породам на 0,38 г/л (0,4%); 0,34 г/л (0,6%);

0,37 г/л (0,7%); 0,32 г/л (0,4%), через 24 ч после охлаждения еще на 0,63 г/л (0,7%); 0,56 г/л (0,9%); 0,59 г/л (1,1%); 0,65 г/л (0,8%).

Способ более длительного хранения молозива – это замораживание. Исследования показали, что в замороженном и оттаянном через 10 дней на водяной бане при температуре воды +45°С молозиве, по сравнению со свежесвыдоенным, содержание иммуноглобулинов снизилось у бестужевской породы на 3,89 г/л (3,9%), черно-пестрой – на 3,73 г/л (5,9%), голштинской – на 3,71 г/л (6,8%), айрширской – на 3,79 г/л (4,5%). Следует, что данные потери качества молозива можно с полной уверенностью отнести к тепловому воздействию в процессе оттаивания и подогрева до оптимальной температуры +38°С, без учета влияния породных особенностей коров.

По сравнению с хранившимся 10 дней, молозиво, оттаянное через 180 дней, имело ниже содержание иммуноглобулинов у коров бестужевской породы на 0,45 г/л (0,5%), черно-пестрой – на 0,53 г/л (0,9%), голштинской – на 0,58 г/л (1,1%), айрширской – на 0,48 г/л (0,6%). В образцах, хранившихся до 365 дней, содержание иммуноглобулинов снизилось еще, соответственно по породам на 0,94 г/л (1,0%); 0,99 г/л (1,7%); 1,12 г/л (2,2%); 0,93 г/л (1,2%).

Таким образом, хранение молозива в замороженном состоянии в течение года приводит к снижению содержания в нем иммуноглобулинов у бестужевской породы на 5,28 г/л (5,3%), черно-пестрой – на 5,25 г/л (8,3%), голштинской – на 5,41 г/л (9,9%), айрширской – на 5,20 г/л (6,2%). При этом видно полное отсутствие влияния на снижение иммуноглобулинов породных особенностей коров. Из сложившейся разницы 5,3-9,9% на снижение за счет продолжительности хранения приходится 1,5-3,3%, а остальные 3,8-6,6% – за счет температурного влияния на иммуноглобулины, которые имеют белковую основу и очень чувствительны к любого рода нагреванию.

Очень важным этапом в формировании у телят иммунитета считаются первые часы их жизни, когда теленок, потребляя молозиво, обеспечивает защиту своего организма от влияния патогенной микрофлоры за счет его бактерицидных и иммунологических свойств. Полученные результаты показали, что температурный режим хранения и подготовки молозива к скармливанию оказали

определенное влияние на интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь телят (табл. 56).

Таблица 56

Динамика иммуноглобулинов в сыворотке крови новорождённых телят в зависимости от температурного режима хранения молозива, мг/мл

Время после выпойки молозива, ч	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Свежевыдоенное молозиво				
До приема молозива	0,21±0,01	0,20±0,01	0,16±0,02	0,19±0,03
2	2,59±0,37	3,18±0,46	2,12±0,39	2,73±0,44
5	7,48±0,74	8,87±0,81	6,73±0,68	8,34±0,86
6	10,34±0,88	11,76±0,93	8,69±0,75	11,13±0,94
12	13,86±1,14	16,59±0,98	11,64±0,93	15,87±1,19
24	21,62±0,96	24,87±1,06	19,85±0,89	23,08±1,11
Охлажденное до +4°C и подогретое через 24 ч				
До приема молозива	0,19±0,02	0,22±0,01	0,18±0,01	0,21±0,02
2	2,53±0,43	3,15±0,39	2,06±0,44	2,65±0,36
5	7,35±0,68	8,73±0,76	6,68±0,72	8,26±0,81
6	10,18±0,79	11,56±0,84	8,60±0,81	10,99±0,87
12	13,67±0,99	16,41±0,91	11,57±0,87	15,72±1,08
24	21,43±1,13	24,78±0,96	19,74±0,94	22,89±1,16
Замороженное и оттаянное через 180 дней				
До приема молозива	0,22±0,02	0,23±0,01	0,20±0,02	0,20±0,01
2	2,45±0,48	2,98±0,43	1,96±0,51	2,53±0,46
5	7,21±0,57	8,56±0,69	6,59±0,64	8,12±0,73
6	10,06±0,66	11,37±0,75	8,52±0,69	10,81±0,79
12	13,54±0,88	16,26±0,83	11,48±0,76	15,58±0,86
24	21,29±0,94	24,63±0,89	19,69±0,87	22,73±0,98
Замороженное и оттаянное через 365 дней				
До приема молозива	0,21±0,02	0,19±0,03	0,19±0,01	0,22±0,02
2	2,18±0,53	2,80±0,46	1,84±0,59	2,33±0,41
5	6,89±0,64	8,32±0,57	6,42±0,64	7,86±0,55
6	9,67±0,71	11,06±0,65	8,30±0,69	10,48±0,63
12	13,17±0,83	15,91±0,79	11,21±0,73	15,24±0,68
24	20,86±0,98	24,25±0,87	19,39±0,91	22,35±0,84

Установлено, что иммуноглобулины молозива начинают появляться в сыворотке крови телят через 1-2 ч после выпойки первой порции. Причем через 2 ч уже начинают проявляться различия, обусловленные температурным режимом хранения молозива

и подготовки его к скармливанию. В результате хранения молозива в охлажденном состоянии при  $t^{\circ}=+4^{\circ}\text{C}$  в течение 24 ч, по сравнению со свежесыводенным, содержание иммуноглобулинов, поступивших в сыворотку крови телят, было ниже у черно-пестрой породы на 0,06 мг/мл (2,3%), бестужевской – на 0,03 мг/мл (0,9%), голштинской – на 0,06 мг/мл (2,8%), айрширской – на 0,08 мг/мл (2,9%).

При хранении молозива в замороженном состоянии при  $t = -25^{\circ}\text{C}$  и оттаянном через 180 дней, разница по содержанию иммуноглобулинов составила, соответственно по породам 0,14 мг/мл (5,4%); 0,20 мг/мл (6,3%); 0,16 мг/мл (7,5%); 0,20 мг/мл (7,3%), а в оттаянном через 365 дней, соответственно 0,41 мг/мл (15,8%); 0,38 мг/мл (11,9%); 0,28 мг/мл (13,2%); 0,40 мг/мл (14,7%).

Соответствие физиологическим требованиям, когда содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови новорождённых телят для обеспечения защитной функции организма должно быть не менее 10 мг/мл, достигнуто у животных изучаемых пород, за исключением голштинской, через 6 ч после выпойки первой порции молозива. У телят голштинской породы необходимая концентрация иммуноглобулинов в кровяном русле появлялась только через 9-12 ч после выпойки первой порции молозива. При этом разница, по сравнению с использованием свежесыводенного молозива, у охлажденного до  $+4^{\circ}\text{C}$  составила у черно-пестрой породы 0,16 мг/мл (1,5%), бестужевской – 0,20 мг/мл (1,7%), голштинской – 0,09 мг/мл (1,0%), айрширской – 0,14 мг/мл (1,3%), замороженного до  $t^{\circ}=-25^{\circ}\text{C}$  и оттаянного через 180 дней, соответственно 0,28 мг/мл (2,7%); 0,39 мг/мл (3,3%); 0,17 мг/мл (2,0%); 0,32 мг/мл (2,9%), оттаянном через 365 дней – 0,67 мг/мл (6,5%); 0,70 мг/мл (6,0%); 0,39 мг/мл (4,5%); 0,65 мг/мл (5,8%).

В результате можно сделать заключение, что изученные способы хранения молозива могут быть использованы на производстве, так как не вызывают существенных изменений качества молозива и его отрицательного функционального воздействия на организм новорожденных телят, за исключением голштинской породы, у которой в связи с низким качеством молозива данные показатели не соответствуют физиологическим нормам.

Для большей объективности полученных результатов была изучена интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в

кровь телят в первые 6 ч после выпойки первой порции, с этой целью все поголовье телят было разделено на 6 подгрупп в соответствии с величиной данного показателя с интервалом 2 мг/мл (табл. 57).

Таблица 57

Интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь телят в первые 6 ч после выпойки (матери после 3-го отела)

Содержание иммуноглобулинов в крови, мг/мл	Порода							
	черно-пестрая		бестужевская		голштинская		айрширская	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Свежевыдоенное молозиво $t^{+38^{\circ}\text{C}}$ (n=16)								
До 4,0	1	6,3	-	-	3	18,7	-	-
4,1-6,0	1	6,3	-	-	1	6,3	-	-
6,1-8,0	3	18,7	2	12,5	3	18,7	4	25,0
8,1-10,0	3	18,7	2	12,5	4	25,0	2	12,5
10,1-12,0	5	31,3	5	31,3	4	25,0	7	43,7
Более 12,0	3	18,7	7	43,7	1	6,3	3	18,7
Охлажденное до $t^{+4^{\circ}\text{C}}$ и подогретое через 24 ч до $t^{+38^{\circ}\text{C}}$ (n=17)								
До 4,0	1	5,8	-	-	3	17,6	-	-
4,1-6,0	3	17,6	1	5,8	3	17,6	1	5,8
6,1-8,0	2	11,8	2	11,8	2	12,5	3	17,6
8,1-10,0	4	23,5	2	11,8	5	29,5	4	23,5
10,1-12,0	5	29,5	6	35,3	3	17,6	6	35,3
Более 12,0	2	11,8	6	35,3	1	5,8	3	17,6
Замороженное до $t^{-25^{\circ}\text{C}}$ , оттаянное через 180 дней, подогретое до $t^{+38^{\circ}\text{C}}$ (n=17)								
До 4,0	1	5,8	-	-	2	11,8	-	-
4,1-6,0	2	11,8	1	5,8	4	23,5	2	11,8
6,1-8,0	2	11,8	1	5,8	2	11,8	2	11,8
8,1-10,0	4	23,5	2	11,8	5	29,5	4	23,5
10,1-12,0	6	35,3	8	47,1	4	23,5	6	35,3
Более 12,0	2	11,8	5	29,5	-	-	3	17,6
Замороженное до $t^{-25^{\circ}\text{C}}$ , оттаянное через 365 дней, подогретое до $t^{+38^{\circ}\text{C}}$ (n=17)								
До 4,0	2	11,8	-	-	4	23,5	1	5,8
4,1-6,0	2	11,8	2	11,8	3	17,6	2	11,8
6,1-8,0	4	23,5	3	17,6	3	17,6	4	23,5
8,1-10,0	3	17,6	3	17,6	4	23,5	3	17,6
10,1-12,0	5	29,5	5	29,5	3	17,6	5	29,5
Более 12,0	1	5,8	4	23,5	-	-	2	11,8

Как уже отмечалось выше, в данном случае все поголовье новорождённых телят можно объединить в три группы по степени подверженности различным заболеваниям: первая (с содержанием иммуноглобулинов до 6,0 мг/мл) – животные, «обреченные» на гибель от различных инфекций в результате отсутствия колострального иммунитета, вторая (с содержанием иммуноглобулинов до 6,1-10,0 мг/мл) – «группа риска», так как в организме недостаточное количество иммуноглобулинов, чтобы надежно его защитить от негативного воздействия патогенной микрофлоры и неблагоприятных условий окружающей среды, третья (с содержанием иммуноглобулинов 10,1 мг/мл и более) – условно защищенные от воздействия различных инфекций.

Исследования показали, что несмотря на незначительные изменения химического состава и иммунного статуса молозива при хранении, количество телят с содержанием иммуноглобулинов в крови до 6,0 мг/мл, при выпаивании свежесвыдоенного молозива, несколько меньше. То есть температурный режим и время хранения в определенной степени вносят какие-то изменения в свойства молозива, возможно, изменяется структурный состав его компонентов, особенно иммуноглобулинов, и они становятся доступными для воздействия протеолитических ферментов, содержащихся в секрете поджелудочной железы, поэтому расщепляются раньше, чем успевают проникнуть через стенки тонкого кишечника и попасть в кровяное русло телят. Но для подтверждения этого нужны более глубокие фундаментальные исследования.

Авторами установлено, что при выпаивании свежесвыдоенного молозива в первую группу «обреченных» попало 12,6% телят черно-пестрой породы, ни одного теленка бестужевской и айрширской пород, 25,0% телят голштинской породы, при выпаивании охлажденного молозива, соответственно по породам 23,4; 5,8; 35,2; 5,8% телят, при выпаивании замороженного и оттаянного через 180 дней – 17,6; 5,8; 35,3; 11,8%, при выпаивании замороженного и оттаянного через 365 дней – 23,6; 11,8; 41,1; 17,6%.

Во второй «группе риска» оказалось, при выпаивании свежесвыдоенного молозива, соответственно по породам 37,4; 25,0; 43,7; 37,5% телят, при выпаивании охлажденного молозива – 35,3; 23,6; 42,0; 41,1%, при выпаивании замороженного и оттаянного через

180 дней – 35,3; 17,6; 41,3; 35,3%, замороженного и оттаянного через 365 дней – 41,1; 35,2; 41,1; 41,1%.

В третью группу «условно защищенных от инфекции», при выпаивании свежесыводенного молозива, попало, соответственно 50,0; 75,0; 31,3; 62,4% телят, при выпаивании охлажденного молозива – 41,3; 70,6; 23,4; 52,9%, при выпаивании замороженного и оттаянного через 180 дней – 47,1; 76,6; 23,5; 52,9%, замороженного и оттаянного через 365 дней – 35,3; 53,0; 17,6; 41,3% телят.

Анализ случаев заболевания телят в первый месяц жизни, в зависимости от интенсивности перехода иммуноглобулинов из молозива в сыворотку крови в первые 6 ч после выпойки первой порции, показал, что число заболевших в группах распределяется в соответствии со степенью защищенности животных, которая обусловлена уровнем колострального иммунитета в организме, который обеспечивается содержанием в сыворотке крови иммуноглобулинов (табл. 58).

Таблица 58

Заболеваемость телят в первый месяц жизни в зависимости от интенсивности перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь в первые 6 ч после выпойки

Содержание иммуноглобулинов в крови, мг/мл	Порода							
	черно-пестрая		бестужевская		голштинская		айрширская	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Свежесыводенное молозиво (n=16)								
До 4,0	1	6,3	-	-	3	18,7	-	-
4,1-6,0	1	6,3	-	-	1	6,3	-	-
6,1-8,0	3	18,7	2	12,5	3	18,7	2	12,5
8,1-10,0	-	-	-	-	1	6,3	1	6,3
10,1-12,0	-	-	-	-	1	6,3	-	-
Более 12,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего заболевших:	5	31,3	2	12,5	9	56,3	3	18,8
Охлажденное до +4°C и подогретое через 24 ч (n=17)								
До 4,0	1	5,9	-	-	3	17,6	-	-
4,1-6,0	3	17,6	1	5,9	3	17,6	1	5,9
6,1-8,0	2	11,8	2	11,8	2	11,8	3	17,6
8,1-10,0	1	5,9	-	-	2	11,8	1	5,9
10,1-12,0	-	-	-	-	1	5,9	-	-
Более 12,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего заболевших:	7	41,2	3	17,7	11	64,7	5	29,4

Окончание таблицы 58

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Замороженное и оттаянное через 180 дней (n=17)								
До 4,0	1	5,9	-	-	2	11,8	-	-
4,1-6,0	2	11,8	1	5,9	4	23,5	2	11,8
6,1-8,0	2	11,8	1	5,9	2	11,8	2	11,8
8,1-10,0	2	11,8	1	5,9	3	17,6	-	-
10,1-12,0	1	5,9	-	-	-	-	-	-
Более 12,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего заболевших:	8	47,2	3	17,7	11	64,7	4	23,6
Замороженное и оттаянное через 365 дней (n=17)								
До 4,0	2	11,8	-	-	4	23,5	1	5,8
4,1-6,0	2	11,8	2	11,8	3	17,6	2	11,8
6,1-8,0	4	23,5	2	11,8	3	17,6	2	11,8
8,1-10,0	1	5,9	-	-	2	11,8	-	-
10,1-12,0	-	-	-	-	1	5,9	1	5,9
Более 12,0	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего заболевших:	9	53,0	4	23,6	13	76,4	6	35,4

Полученные результаты показали, что при оценке заболеваемости, для большей объективности, брать в группах риска процентное отношение телят не к общему поголовью во всех группах, как это указано в таблице, а именно к тому поголовью, которое попало в данную группу в соответствии с содержанием в их крови иммуноглобулинов через 6 ч после выпойки первой порции молозива. В результате, при выпойке свежесыводенного молозива, в первой группе «обреченных» заболело 100% телят независимо от их породной принадлежности, за исключением бестужевской и айрширской пород, где животных данной категории не оказалось. Также 100% заболеваемость, с последующим летальным исходом, отмечена в других группах данной категории при разных способах хранения молозива у всех изучаемых пород.

При увеличении интенсивности перехода иммуноглобулинов из молозива в сыворотку крови до 6,1-10,0 мг/мл у телят второй «группы риска» заболеваемость снижается, по сравнению с первой группой, но все равно остается достаточно высокой. При этом, получая свежесыводенное молозиво, из данной категории заболело 50,0% телят черно-пестрой породы, бестужевской – 50,0, голштинской – 57,1, айрширской – 50,0%. При выпаивании охлажденного молозива заболеваемость составила, соответственно по породам



50,0; 50,0; 57,1; 57,1% телят, замороженного и оттаянного через 180 дней – 66,7; 66,7; 71,4; 33,3%, замороженного и оттаянного через 365 дней – 71,4; 33,3; 71,4; 28,6%.

В третьей группе телят, с содержанием иммуноглобулинов в сыворотке крови 10,1 мг/мл и более, ситуация была более благоприятной по заболеваемости. При выпаивании свежесвыдоенного молозива, в группах изучаемых пород заболел только один теленок голштинской породы (20,0%). При использовании охлажденного молозива также заболел только один теленок голштинской породы (25,0%), замороженного и оттаянного через 180 дней, заболел один теленок, но уже черно-пестрой породы (12,5%) и при выпаивании замороженного и оттаянного через 365 дней молозива, зарегистрирована заболеваемость одного теленка голштинской породы (33,3%) и одного айрширской породы (14,3%).

Изучение заболеваемости телят в первый месяц после рождения показало, что больше всего случаев происходит в первые 10-15 дней жизни телят, то есть когда защитную функцию в организме выполняет в основном колостральный иммунитет, а основной иммунитет находится в стадии формирования (табл. 59).

Таблица 59

Заболеваемость телят в первый месяц после рождения

Возраст заболевших телят, дней	Порода							
	черно-пестрая		бестужевская		голштинская		айрширская	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Свежесвыдоенное молозиво (n=16)								
1-5	3	18,7	1	6,3	6	37,5	2	12,5
6-10	1	6,3	1	6,3	2	12,5	1	6,3
11-15	1	6,3	-	-	-	-	-	-
16-20	-	-	-	-	1	6,3	-	-
21-30	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего за месяц:	5	31,3	2	12,6	9	56,4	3	18,8
Охлажденное до +4°C и подогретое через 24 ч (n=17)								
1-5	5	29,4	2	11,8	7	41,2	4	23,5
6-10	2	11,8	1	5,9	3	17,6	1	5,9
11-15	-	-	-	-	-	-	-	-
16-20	-	-	-	-	1	5,9	-	-
21-30	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего за месяц:	7	41,2	3	17,7	11	64,7	5	29,4

Окончание таблицы 59

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Замороженное и оттаянное через 180 дней (n=17)								
1-5	4	23,5	3	17,7	6	35,3	2	11,8
6-10	2	11,8	-	-	3	17,7	2	11,8
11-15	1	5,9	-	-	1	5,9	-	-
16-20	-	-	-	-	1	5,9	-	-
21-30	1	5,9	-	-	-	-	-	-
Всего за месяц:	8	47,2	3	17,7	11	64,7	4	23,6
Замороженное и оттаянное через 365 дней (n=17)								
1-5	5	29,4	3	17,6	8	47,1	4	23,5
6-10	3	17,6	-	-	3	17,6	1	5,9
11-15	1	5,9	1	5,9	1	5,9	1	5,9
16-20	-	-	-	-	1	5,9	-	-
21-30	-	-	-	-	-	-	-	-
Всего за месяц:	9	52,9	4	23,6	13	76,4	6	35,4

В период действия колострального иммунитета результат зависит от концентрации иммуноглобулинов в сыворотке крови телят, особенно в первые 6 ч после рождения, так как они выполняют основную защитную функцию организма новорожденных. Установлено, что в первые 5 дней после рождения заболели 100% телят с содержанием иммуноглобулинов в крови до 6,0 мг/мл и часть телят из второй группы с содержанием иммуноглобулинов 6,1-10,0 мг/мл, при этом независимо от породы и способа хранения молозива перед выпаиванием. Доля телят, заболевших в первые 5 дней после рождения, составила при выпаивании свежесвыдоенного молозива у черно-пестрой породы 60,0%, бестужевской – 50,0, голштинской – 66,7, айрширской – 66,7%, при выпаивании охлажденного до +4°С молозива, соответственно по породам 71,4; 66,7; 63,6; 80,0%, при выпаивании замороженного и оттаянного через 180 дней молозива – 5,0; 100,0; 54,5; 50,0%, при выпаивании замороженного и оттаянного через 365 дней молозива – 55,6; 75,0; 61,5; 66,7%.

Все остальные заболевшие телята, заболели в период с 6 по 15 день жизни, за исключением единичных случаев заболевания в более поздние сроки. Следует отметить, что в первые 5 дней после рождения у всех телят 100% зарегистрированы желудочно-кишечные заболевания, в период с 6 по 15 день – установлено 60% желудочно-кишечных и 40% заболеваний дыхательной системы в

более поздние сроки зарегистрированы единичные заболевания дыхательной системы животных.

Как показали предыдущие исследования, все отклонения в организме, обусловленные снижением качества молозива, снижением интенсивности перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь и вызванным заболеванием, оказывают в дальнейшем негативное влияние на рост и развитие телок, воспроизводительные качества и молочную продуктивность. В связи с этим была изучена возрастная динамика живой массы ремонтных телок в зависимости от режима хранения молозива перед выпаиванием (табл. 60).

Таблица 60

Возрастная динамика живой массы телят в зависимости от режима хранения молозива перед выпаиванием

Возраст телят, мес.	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
1	2	3	4	5
Свежесвыдоенное молозиво				
Новорожденные	33,5±0,37	31,6±0,33	38,8±0,42	35,4±0,38
3	92,9±0,78	89,2±0,69	102,7±0,83	96,1±0,74
6	158,2±1,29	148,8±0,98	177,5±1,46	172,6±1,32
9	232,7±2,46	226,9±2,13	253,6±2,78	243,9±2,53
12	294,3±3,52	289,1±3,21	320,1±3,84	311,7±3,65
15	354,6±4,49	347,4±3,88	388,3±4,76	376,2±4,52
18	406,9±4,93	398,7±4,46	446,4±5,21	433,5±4,87
Охлажденное до +4°C и подогретое через 24 ч				
Новорожденные	33,0±0,39	31,3±0,36	39,2±0,45	35,8±0,34
3	91,7±0,73	88,4±0,57	100,6±0,76	94,6±0,68
6	155,9±1,42	147,3±0,93	173,9±1,34	170,2±1,23
9	228,6±2,59	223,5±1,99	248,1±2,83	239,6±2,46
12	287,9±3,46	283,9±2,86	312,8±3,95	305,2±3,78
15	346,8±4,27	340,8±3,67	379,4±4,58	368,6±4,33
18	398,6±5,11	391,3±4,32	436,6±4,93	425,6±4,74
Замороженное и оттаянное через 180 дней				
Новорожденные	33,2±0,43	31,5±0,34	38,5±0,43	35,6±0,37
3	91,4±0,79	87,9±0,63	99,1±0,82	94,2±0,64
6	154,8±1,53	146,3±1,02	171,6±1,39	168,3±1,18
9	225,9±2,68	221,0±2,19	246,5±2,86	237,5±2,31
12	285,6±3,79	282,7±3,38	311,5±3,84	303,6±3,59
15	345,1±4,47	339,5±3,86	378,0±4,62	367,6±3,94
18	396,3±5,28	389,9±4,49	434,3±5,08	423,2±4,43

Окончание таблицы 60

1	2	3	4	5
Замороженное и оттаянное через 365 дней				
Новорожденные	33,4±0,34	30,9±0,37	38,8±0,49	35,3±0,36
3	89,6±0,67	86,3±0,54	95,8±0,86	92,5±0,59
6	151,6±1,44	143,7±0,91	167,2±1,52	165,4±1,23
9	220,0±2,39	216,5±1,89	237,8±2,76	230,6±2,45
12	280,1±2,97	276,4±2,76	301,5±3,69	296,8±3,52
15	337,1±3,62	333,1±3,38	367,4±4,47	359,0±3,84
18	389,3±4,38	382,5±3,97	423,7±4,84	414,6±4,53

Исследования показали, что степень заболеваемости телят в группах в первый месяц после рождения, оказала необратимое негативное влияние на все биологические и физиологические процессы, происходящие в организме животных в онтогенезе, что не позволило, даже при хороших условиях содержания и сбалансированном кормлении, компенсировать результаты данного отставания с возрастом.

Установлено, что лучшие результаты по живой массе телок, в разные возрастные периоды, были получены при выпаивании новорожденным свежесвыдоенного молозива. В результате они превосходили своих сверстниц при выпаивании охлажденного до +4°C молозива в возрасте 6 мес. (окончание молочного периода) у черно-пестрой породы на 2,3 кг (1,5%), бестужевской – на 1,5 кг (1,0%), голштинской – на 3,6 кг (2,1%), айрширской – на 2,4 кг (1,4%), при выпаивании замороженного и оттаянного через 180 дней молозива, соответственно по породам на 3,4 кг (2,2%); 2,5 кг (1,7%); 5,9 кг (3,4%); 4,3 кг (2,6%), при выпаивании замороженного и оттаянного через 365 дней молозива – на 6,6 кг (4,4%;  $P < 0,001$ ); 5,1 кг (3,5%;  $P < 0,001$ ); 10,3 кг (6,2%;  $P < 0,001$ ); 7,2 кг (4,4%;  $P < 0,001$ ).

Следующий жизненно важный период в развитии телок – это завершение полового созревания, который заканчивается в возрасте 12 мес. Разница в этом возрасте между телками, получавшими при выпаивании свежесвыдоенное молозиво и охлажденное до +4°C, составила у черно-пестрой породы 6,4 кг (2,2%), бестужевской – 5,2 кг (1,8%), голштинской – 7,3 кг (2,3%), айрширской – 6,5 кг (2,1%), при выпаивании замороженного и оттаянного через 180 дней молозива, соответственно по породам 8,7 кг (3,1%); 6,4 кг

(2,3%); 8,6 кг (2,8%); 8,1 кг (2,7%), при выпаивании замороженного и оттаянного через 365 дней молозива – 14,2 кг (5,1%;  $P<0,01$ ); 12,7 кг (4,6%;  $P<0,01$ ); 18,6 кг (6,2%;  $P<0,001$ ); 14,9 кг (5,0%;  $P<0,01$ ).

В возрасте 18 мес. у телок завершается период физиологического созревания, и они должны быть готовы для первого осеменения, имея при этом необходимую живую массу, характерную для определенной породы. В данном возрасте телки, получавшие при выпойке свежесвыдоенное молозиво, превосходили сверстниц, получавших охлажденное до  $+4^{\circ}\text{C}$  молозиво, у черно-пестрой породы на 8,3 кг (2,1%), бестужевской – на 7,4 кг (1,9%), голштинской – на 9,8 кг (2,2%), айрширской – на 7,9 кг (1,9%), при выпаивании замороженного и оттаянного через 180 дней молозива, соответственно по породам на 10,6 кг (2,7%); 8,8 кг (2,3%); 12,1 кг (2,8%); 10,3 кг (2,4%), при выпаивании замороженного и оттаянного через 365 дней молозива – на 17,6 кг (4,5%;  $P<0,01$ ); 16,2 кг (4,2%;  $P<0,01$ ); 22,7 кг (5,4%;  $P<0,01$ ); 18,9 кг (4,6%;  $P<0,01$ ).

Выявленные в ходе исследований отставания животных от нормы по росту и развитию негативно отразились на воспроизводительных качествах ремонтных телок (табл. 61).

Таблица 61

Воспроизводительные качества телок в зависимости от режима хранения молозива перед выпаиванием (матери после 3-го отела)

Показатель	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
1	2	3	4	5
Свежесвыдоенное молозиво				
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	75,0	81,3	68,7	75,0
Индекс осеменения	1,4 $\pm$ 0,02	1,2 $\pm$ 0,01	1,5 $\pm$ 0,02	1,3 $\pm$ 0,01
Продолжительность стельности, дней	282,9 $\pm$ 4,2	280,6 $\pm$ 3,7	283,8 $\pm$ 4,5	283,3 $\pm$ 3,9
Возраст первого отела, мес.	26,2 $\pm$ 0,4	26,8 $\pm$ 0,3	25,3 $\pm$ 0,4	25,5 $\pm$ 0,3
Живая масса при первом отеле, кг	531,4 $\pm$ 4,9	516,2 $\pm$ 4,4	559,8 $\pm$ 5,2	542,3 $\pm$ 4,6
Сервис-период, дней	112,3 $\pm$ 5,1	81,5 $\pm$ 4,7	130,6 $\pm$ 5,6	117,2 $\pm$ 4,8
Сухостойный период, дней	61,2 $\pm$ 2,3	59,8 $\pm$ 2,1	62,5 $\pm$ 2,6	61,7 $\pm$ 2,4
Охлажденное до $+4^{\circ}\text{C}$ и подогретое через 24 ч				
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	70,6	76,5	64,7	70,6

## Окончание таблицы 61

1	2	3	4	5
Индекс осеменения	1,5±0,03	1,3±0,02	1,6±0,03	1,4±0,02
Продолжительность стельности, дней	283,5±4,4	279,9±3,8	284,2±4,3	283,8±4,1
Возраст первого отела, мес.	26,4±0,4	27,3±0,3	25,9±0,5	26,1±0,4
Живая масса при первом отеле, кг	523,5±5,1	511,6±4,9	550,2±5,4	536,7±5,0
Сервис-период, дней	118,6±5,3	86,2±5,1	134,7±4,9	121,4±5,2
Сухостойный период, дней	61,4±2,2	60,3±1,9	62,1±2,4	61,3±2,1
Замороженное и оттаянное через 180 дней				
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	58,8	70,6	58,8	64,7
Индекс осеменения	1,6±0,02	1,4±0,01	1,7±0,02	1,5±0,02
Продолжительность стельности, дней	284,1±4,4	280,2±3,9	284,5±4,7	283,6±4,3
Возраст первого отела, мес.	26,7±0,4	27,5±0,3	26,2±0,5	26,4±0,4
Живая масса при первом отеле, кг	519,8±5,2	508,4±4,6	542,7±5,7	530,5±5,3
Сервис-период, дней	122,5±5,5	93,8±4,9	139,3±5,8	125,7±5,1
Сухостойный период, дней	60,7±2,0	59,6±1,9	61,9±2,3	60,6±2,2
Замороженное и оттаянное через 365 дней				
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	52,9	58,8	47,1	52,9
Индекс осеменения	1,8±0,02	1,6±0,02	2,0±0,03	1,7±0,02
Продолжительность стельности, дней	283,6±4,9	280,7±4,3	284,8±5,1	284,1±4,6
Возраст первого отела, мес.	27,5±0,5	28,4±0,4	26,7±0,6	27,3±0,5
Живая масса при первом отеле, кг	510,5±5,4	498,9±4,9	531,1±5,5	519,8±5,1
Сервис-период, дней	129,6±4,9	102,4±4,3	146,2±5,2	131,5±4,7
Сухостойный период, дней	61,3±2,1	60,8±2,4	63,4±2,6	62,1±2,3

Изучение оплодотворяющей способности телок показало, что в группе, получавшей при выпойке после рождения свежесвыдоенное молозиво, от первого осеменения стало стельными больше животных, чем получавших при выпойке охлажденное до +4°С молозиво, у черно-пестрой породы на 4,4%, бестужевской – на 4,8, голштинской – на 4,0, айрширской – на 4,4%, по сравнению с выпойкой замороженного и оттаянного через 180 дней молозива, соответственно на 16,2; 10,7; 9,9; 10,3%, при выпойке замороженного и оттаянного через 365 дней молозива – на 22,1; 22,5; 21,6; 22,1%.

При этом индекс осеменения, характеризующий сколько осеменений было затрачено в среднем на одно оплодотворение, увеличился при выпаивании охлажденного до +4°C молозиво, соответственно по породам на 0,1; 0,1; ,1; 0,1%, при выпаивании замороженного и оттаянного через 180 дней молозива – на 0,2; 0,2; 0,2; 0,2%, при выпаивании замороженного и оттаянного через 365 дней молозива – на 0,4; 0,4; 0,5; 0,4%.

Оплодотворяемость от первого осеменения и индекс осеменения, в свою очередь, оказали определенное влияние на возраст первого оплодотворения телок и возраст первого отела. Продолжительность стельности, как показатель видовой и биологически обусловленный, влияния на возраст первого отела коров практически не оказал.

Исследования показали, что при выпаивании новорожденным охлажденного до +4°C молозива возраст первого отела увеличился у коров черно-пестрой породы на 0,2 мес. (0,8%), бестужевской – на 0,5 мес. (1,9%), голштинской – на 0,6 мес. (2,4%), айрширской – на 0,6 мес. (2,4%), при выпаивании замороженного и оттаянного через 180 дней молозива, соответственно по породам на 0,5 мес. (1,9%); 0,7 мес. (2,6%); 0,9 мес. (3,6%); 0,9 мес. (3,5%), при выпаивании замороженного и оттаянного через 365 дней молозива – на 1,3 мес. (5,0%;  $P<0,05$ ); 1,6 мес. (6,0%;  $P<0,01$ ); 1,4 мес. (5,5%;  $P<0,05$ ); 1,8 мес. (7,1%;  $P<0,1$ ).

Научно доказано и не вызывает сомнения, что живая масса и уровень молочной продуктивности связаны положительной корреляционной зависимостью, так как только крупная, хорошо развитая, с крепкой конституцией корова может дать высокий удой, сохраняя при этом крепкое здоровье и воспроизводительную способность. Поэтому живая масса коров при первом отеле может служить одним из основных прогнозируемых признаков, позволяющих обеспечить высокие удои животного за лактацию.

Установлено, что коровы, которые получали в первые дни после рождения свежевыдоенное молозиво, по сравнению со сверстницами, которым выпаивали охлажденное до +4°C молозиво, превосходили их по живой массе при первом отеле в группе черно-пестрой породы на 7,9 кг (1,5%), бестужевской – на 4,6 кг (0,9%), голштинской – на 9,6 кг (1,7%), айрширской – на 5,6 кг (1,0%), при выпаивании замороженного и оттаянного через 180 дней молозива,

соответственно по породам на 11,6 кг (2,2%); 7,8 кг (1,5%); 17,1 кг (3,2%;  $P < 0,05$ ); 11,8 кг (2,2%), при выпаивании замороженного и оттаянного через 365 дней молозива – на 20,9 кг (4,1%;  $P < 0,01$ ); 17,3 кг (3,5%;  $P < 0,01$ ); 28,7 кг (5,4%;  $P < 0,001$ ); 22,5 кг (4,3%;  $P < 0,001$ ).

Молочная продуктивность является основным критерием оценки эффективности разведения крупного рогатого скота молочного направления продуктивности. На современном этапе развития молочного скотоводства основной проблемой, наряду с низкими воспроизводительными качествами коров и малым периодом продуктивного долголетия, является острая нехватка качественного молодняка для ремонта стада. В связи с этим было изучено, какое влияние оказывает способ хранения молозива перед выпаиванием новорожденным телятам, в том числе и на их дальнейшую молочную продуктивность (табл. 62).

Таблица 62

Молочная продуктивность коров-первотелок в зависимости от режима хранения молозива перед выпойкой (матери после 3-го отела)

Показатель	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голландская	айрширская
1	2	3	4	5
Свежевыдоенное молозиво				
Продолжительность лактации, дней	319±5,6	303±4,9	338±6,1	321±5,3
Удой за лактацию, кг	6087±119	4542±98	8463±154	7294±127
Удой за 305 дней лактации, кг	6063±114	4539±98	8067±146	7132±123
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	19,1±0,08	15,0±0,07	25,1±0,11	22,7±0,09
МДЖ, %	3,81±0,02	4,03±0,03	3,76±0,02	4,63±0,04
МДБ, %	3,14±0,01	3,35±0,02	3,02±0,01	3,58±0,02
Живая масса, кг	542±7,2	521±5,8	564±7,8	549±6,4
Индекс молочности	1123±16,4	872±14,2	1501±19,6	1328±17,5
Охлажденное до +4°C и подогретое через 24 ч				
Продолжительность лактации, дней	322±5,2	298±4,7	331±6,4	317±5,7
Удой за лактацию, кг	5834±126	4383±88	8269±142	6985±131
Удой за 305 дней лактации, кг	5713±119	4376±88	7956±137	6867±128



## Окончание таблицы 62

1	2	3	4	5
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	18,1±0,07	14,7±0,05	25,0±0,13	22,0±0,08
МДЖ, %	3,78±0,02	3,99±0,03	3,72±0,03	4,59±0,03
МДБ, %	3,13±0,01	3,34±0,01	3,00±0,01	3,57±0,02
Живая масса, кг	536±6,6	519±5,2	558±7,2	541±6,9
Индекс молочности	1088±17,3	845±13,6	1482±18,9	1291±17,8
Замороженное и оттаянное через 180 дней				
Продолжительность лактации, дней	328±6,1	309±5,5	346±6,9	331±6,2
Удой за лактацию, кг	5647±109	4138±101	8024±162	6679±122
Удой за 305 дней лактации, кг	5509±102	4122±101	7612±156	6445±115
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	17,2±0,11	13,4±0,6	23,2±0,14	20,2±0,12
МДЖ, %	3,76±0,02	3,97±0,03	3,69±0,03	4,54±0,04
МДБ, %	3,12±0,01	3,31±0,02	2,98±0,01	3,55±0,02
Живая масса, кг	529±6,9	508±6,3	546±6,7	535±7,2
Индекс молочности	1067±16,8	815±14,7	1469±19,3	1248±18,4
Замороженное и оттаянное через 365 дней				
Продолжительность лактации, дней	336±5,9	314±5,1	359±6,7	343±5,4
Удой за лактацию, кг	5324±122	3762±93	7691±146	6412±118
Удой за 305 дней лактации, кг	5138±117	3726±93	7205±159	6108±113
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	15,8±0,09	12,0±0,05	21,4±0,12	18,7±0,10
МДЖ, %	3,73±0,02	3,92±0,02	3,66±0,02	4,51±0,02
МДБ, %	3,10±0,01	3,28±0,01	2,98±0,01	3,52±0,02
Живая масса, кг	522±6,4	498±5,7	534±7,2	529±6,5
Индекс молочности	1019±15,9	755±13,6	1440±19,1	1212±18,7

Анализ молочной продуктивности животных в опытных группах за 1-ю лактацию показал, что при выпаивании новорожденным телятам свежесцеженного молозива их удои за 305 дней лактации, по сравнению с телятами, которым выпаивали охлажденное до +4°С молозиво, были больше у черно-пестрой породы на 350 кг молока (6,1%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – на 163 кг (3,7%), голштинской – на 111 кг (1,4%), айрширской – на 265 кг (3,9%), при выпаивании замороженного и оттаянного через 180 дней молозива, соответственно по породам на 554 кг (10,1%;  $P < 0,001$ );

417 кг (10,1%;  $P<0,01$ ); 455 кг (6,0%;  $P<0,05$ ); 687 кг (10,7%;  $P<0,001$ ), при выпаивании замороженного и оттаянного через 365 дней молозива – на 925 кг (18,0%;  $P<0,001$ ); 813 кг (21,8%;  $P<0,001$ ); 862 кг (12,0%;  $P<0,001$ ); 1024 кг (16,8%;  $P<0,001$ ).

Лактационный период у коров, в связи с физиологическими особенностями данного процесса у крупного рогатого скота, протекает неравномерно под воздействием не только биологически обусловленных процессов, но и под влиянием различных паратипических факторов. Поэтому чтобы более объективно оценить эффективность использования коров разных пород, в зависимости от условий смоделированной ситуации, был рассчитан удой на один день лактации. Установлено, что при выпаивании телятам после рождения свежесвыдоенного молозива удой в расчете на один день лактации, по сравнению с выпаиванием охлажденного до  $+4^{\circ}\text{C}$  молозива, был выше у коров черно-пестрой породы на 1,0 кг молока (5,5%;  $P<0,001$ ), бестужевской – на 0,3 кг (2,0%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 0,1 кг (0,4%), айрширской – на 0,7 кг (3,2%;  $P<0,001$ ), при выпаивании замороженного и оттаянного через 180 дней молозива, соответственно по породам на 1,9 кг (11,0%;  $P<0,001$ ); 1,6 кг (11,9%;  $P<0,001$ ); 1,9 кг (8,2%;  $P<0,001$ ); 2,5 кг (12,4%;  $P<0,001$ ), при выпаивании замороженного и оттаянного через 365 дней молозива – на 3,3 кг (20,9%;  $P<0,001$ ); 3,0 кг (25,0%;  $P<0,001$ ); 3,7 кг (17,3%;  $P<0,001$ ); 4,0 кг (21,4%;  $P<0,001$ ).

Во время лактации организм коровы испытывает достаточно большие физиологические нагрузки, которые обусловлены размерами и общим развитием животного в соответствии с уровнем молочной продуктивности. Критерием оценки данных нагрузок можно использовать индекс молочности, который характеризует, сколько молока продуцирует корова на каждые 100 кг живой массы ее тела. Исследования показали, что самый высокий индекс молочности был у коров, которые в первые дни после рождения получали свежесвыдоенное молозиво. У коров, получавших после рождения охлажденное или замороженное и оттаянное молозиво, индекс молочности был в определенной степени ниже. Это говорит о том, что факторы, связанные с качеством молозива, интенсивностью перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь телят, заболеваемостью в первый месяц их жизни, оказали более значительное негативное влияние на формирование молочной

продуктивности коров, чем на рост и развитие молодняка в период выращивания.

Анализ полученных результатов показал, что разница по величине индекса молочности у коров, получавших при первом выпаивании свежесвыдоенное молозиво, по сравнению с коровами, получавшими после рождения охлажденное до  $+4^{\circ}\text{C}$  молозиво, составила у черно-пестрой породы 35 кг (3,2%), бестужевской – 27 кг (3,2%), голштинской – 19 кг (1,3%), айрширской – 37 кг (2,9%), при выпаивании замороженного и оттаянного через 180 дней молозива, соответственно по породам 56 кг (5,2%;  $P<0,05$ ); 57 кг (7,0%;  $P<0,01$ ); 32 кг (2,2%); 80 кг (6,4%;  $P<0,01$ ), при выпаивании замороженного и оттаянного через 365 дней молозива – 104 кг (10,2%;  $P<0,001$ ); 117 кг (15,5%;  $P<0,001$ ); 61 кг (4,2%;  $P<0,05$ ); 116 кг (9,6%;  $P<0,001$ ).

По результатам исследований можно сделать заключение, что температурный режим, используемый при хранении, оттаивании, подогревании молозива перед выпойкой новорождённым телятам оказывает, в определенной степени, негативное влияние на его качество и функциональные свойства, соразмерно величине температурного режима и продолжительности воздействия в процессе хранения молозива.

## Заключение

На основании проведенных комплексных исследований и полученных результатов установлено, что процесс колострогенеза у коров начинается за 15 дней до отела, о чем говорит снижение содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови. Наиболее интенсивное перемещение иммуноглобулинов в емкостную систему вымени коров происходит за 10 дней до отела. Установлено, что за 5 дней до отела содержание иммуноглобулинов снизилось у коров черно-пестрой породы на 3,31 мг/мл (13,3%), бестужевской – на 4,97 мг/мл (17,8%), голштинской – на 1,98 мг/мл (8,4%), айрширской – на 2,34 мг/мл (9,1%), за сутки до отела, соответственно на 3,93 мг/мл (15,8%); 5,40 мг/мл (19,3%); 3,15 мг/мл (13,4%); 3,86 мг/мл (15,0%). За сутки до отела, переход иммуноглобулинов из сыворотки крови в клетки секреторного эпителия альвеол вымени практически прекращается.

Молозиво первого удоя по химическому составу значительно отличается от стандартного молока. По сравнению с базовыми показателями цельного молока, содержание жира в молозиве у коров изучаемых пород больше на 3,3-4,9%, содержание белка – на 14,2-20,6%, или в 5,7-7,9 раза. Наиболее многочисленной в структуре белков является глобулиновая фракция (38,6-42,4%), которая представлена в основном иммуноглобулинами. Молозиво считается полноценным если содержание иммуноглобулинов не менее 60 г/л, содержание иммуноглобулинов менее 45 г/л, не обеспечивает защитную функцию в организме новорожденных. Исследования показали, что наибольшее содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя коров бестужевской породы – 98,34 г/л, которые превосходили сверстниц черно-пестрой породы на 35,54 г/л (56,6%), голштинской – на 44,42 г/л (82,4%), айрширской – на 14,55 г/л (17,4%).

В связи с тем, что после отела переход иммуноглобулинов из сыворотки крови коровы в молозиво прекращается, их содержание с каждым последующим доением становится меньше. Установлено, что через 4 ч после отела, содержание иммуноглобулинов снизилось в молозиве черно-пестрой породы на 6,2%, бестужевской – на 8,3%, голштинской – на 5,5, айрширской – на 3,5%, через 8 ч, соответственно на 13,6; 18,1; 14,5; 15,7%, через 12 ч – на 27,5; 31,1;

27,5; 32,5, через 24 ч – на 47,8; 44,0; 39,2; 46,4%. Таким образом, через 24 ч после отела, молозиво утрачивает защитную функцию для организма новорожденных, выполняя, в основном, функцию источника необходимых питательных веществ.

Исследования показали, что если корову после отела не доить в течение 3 ч, то величина разового удоя перестает увеличиваться, в связи с повышением внутривыменного давления. При этом установлено, что если после отела корову не доить более 60 мин, то происходит снижение содержания МДЖ и МДБ в молозиве, в том числе и иммуноглобулинов, вероятно, в результате процесса реабсорбции. Если корову после отела первый раз доить через 60 мин, то содержание иммуноглобулинов будет ниже у черно-пестрой породы на 1,1%, бестужевской – на 0,9%, голштинской – на 1,3%, айрширской – на 1,1%, если доить через 120 мин, соответственно на 5,2; 12,9; 7,0; 9,7%, если через 180 мин – на 11,1; 28,9; 14,3; 27,0%.

Увеличение разового удоя молозива при первом доении после отела с 5 до 10 кг и более, приводит к снижению содержания иммуноглобулинов у черно-пестрой породы на 47,5%, бестужевской – на 48,1%, голштинской – на 51,2%, айрширской – на 47,5%.

Молозиво первого удоя после отела характеризуется самым высоким содержанием основных компонентов и значительно различается в соответствии с породными особенностями коров. Самое высокое содержание жира установлено в молозиве айрширской породы (8,2%), а самое низкое у черно-пестрой (6,5%), самое высокое содержание белка у бестужевской (23,6%), самое низкое – у голштинской (16,9%). Через 7 дней после отела (конец молозивного периода) содержание жира снижается у черно-пестрой породы на 2,4%, бестужевской – на 3,7%, голштинской – на 2,9%, айрширской – на 3,4%, содержание белка, соответственно по породам на 13,9; 19,4; 13,4; 18,4%, или в 4,8; 5,6; 4,8; 5,1 раза.

Исследования показали, что в молозивный период наибольшим изменениям подвержена глобулиновая фракция белков. На 7-й день после отела содержание в молозиве казеина снижается, соответственно по породам в 2,0; 2,1; 2,1; 2,0 раза, содержание альбумина в 7,0; 8,4; 6,6; 7,7 раза, глобулина в 68,0; 50,5; 67,0; 46,0 раз. При этом, если в молозиве первого удоя, в структуре белков

доля глобулинов составляет, соответственно 38,6; 42,8; 39,6; 40,2%, то на 7-й день после отела – 2,7; 4,8; 2,9; 4,4%.

Глобулиновая фракция молозива представлена иммуноглобулинами, которые делятся на три класса: IgG, IgA, IgM. В Молозиве первого удоя доля IgG составляет 84,0-86,1%, IgA – 8,9-10,9%, IgM – 5,0-5,1%. Установлено, что IgG исчезают из молозива на четвертый день после отела, IgM – на шестой день и на седьмой день от глобулиновой фракции остаются только IgA в количестве 0,51-0,63 г/л.

Изучение возрастной динамики показало, что самое низкое содержание иммуноглобулинов было в молозиве коров-первотелок. При этом у всех изучаемых пород, за исключением бестужевской, молозиво было признано физиологически неполноценным. Максимальное содержание иммуноглобулинов в молозиве, отмечено у коров черно-пестрой и айрширской пород после 4-го отела, у бестужевской – после 5-го, у голштинской – после 3-го отела. От качества молозива и состояния организма новорожденных зависит интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь телят и их здоровье. Установлено, что доля телят, с содержанием иммуноглобулинов в сыворотке крови в количестве 10 мг/мл через 6 ч после выпойки молозива от коров 1-го отела, соответственно по породам 8; 26; 0; 12%%, от коров 3-го отела – 48; 80; 28; 38%, 5-го отела – 54; 82; 32; 72%. При этом число телят, заболевших в течении первого месяца после рождения, от матерей после 1-го отела составило, соответственно 64; 30; 86; 42%, после 3-го отела – 48; 16; 76; 26%, после 5-го отела – 40; 14; 62; 22%.

Самое высокое содержание иммуноглобулинов в молозиве коров изучаемых пород установлено в зимние месяцы, а самое низкое – в летние. Разница составила у черно-пестрой породы 3,52 г/л (5,8%;  $P < 0,01$ ), бестужевской – 2,89 г/л (3,0%;  $P < 0,05$ ), голштинской – 3,82 г/л (7,4%;  $P < 0,01$ ), айрширской – 3,25 г/л (4,0%;  $P < 0,05$ ). При этом понижение температуры воздуха в зимнее время ниже 0°C и повышение в летний период выше +20°C, вызывает снижение содержания иммуноглобулинов в молозиве первого удоя. При зимних отелах заболеваемость телят в первый месяц жизни составила у бестужевской породы 13,3%, голштинской – 40,0%, при летних отелах соответственно 26,7 и 66,7%. В связи с

этим интенсивность роста у телят рожденных зимой была выше, чем при летних отелах, а живая масса в возрасте 18 мес. больше, соответственно по породам на 19,4 кг (4,9%;  $P<0,05$ ); 19,9 кг (5,2%;  $P<0,05$ ); 13,1 кг (3,1%); 18,9 кг (4,7%;  $P<0,05$ ). Удой за 305 дней лактации первотелок, рожденных зимой был выше, соответственно на 668 кг молока (12,4%;  $P<0,01$ ); 845 кг (21,3%;  $P<0,001$ ); 1536 кг (23,0%;  $P<0,001$ ); 1850 кг (31,4%;  $P<0,001$ ).

По мере увеличения удоев за предыдущую лактацию, содержание иммуноглобулинов в молозиве после третьего отела у коров изучаемых пород снижается на 10,7-32,9% ( $P<0,001$ ); 4,0-21,3% ( $P<0,001$ ); 13,1-43,2% ( $P<0,001$ ); 5,3-34,0% ( $P<0,001$ ). Интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в сыворотку крови телят, по мере увеличения удоев матерей, снижается. В результате заболеваемость телят в первый месяц жизни увеличивается с 11,1 до 100%. Телята от коров с удоем до 7000 кг, не болевшие в первый месяц жизни, превосходили своих переболевших сверстниц по живой массе в 18 мес., соответственно по породам на 7,8 кг (2,0%); 5,4 кг (1,4%); 9,4 кг (2,2%); 8,4 кг (2,0%), от коров с удоем более 7000 кг – на 9,6 кг (2,4%); 0; 10,5 кг (2,4%); 9,5 кг (2,3%). Наиболее высокие удои за 305 дней лактации были у первотелок, рожденных от коров с удоем за лактацию перед отелом 5001-7000 кг молока. Разница, по сравнению со сверстницами от коров с удоем до 5000 кг, составила 33 кг (0,5%); 220 кг (5,1%); 884 кг (12,1%); 738 кг (11,1%;  $P<0,01$ ), от коров с удоем более 7000 кг – 522 кг (9,5%;  $P<0,05$ ); 0; 441 кг (5,7%); 394 кг (5,7%).

У коров с упитанностью 3,6-4,0 балла отмечено самое высокое содержание иммуноглобулинов в молозиве. По мере снижения и увеличения упитанности коров от оптимального показателя, содержание иммуноглобулинов в молозиве уменьшалось. При этом, самая низкая заболеваемость в группе телят черно-пестрой (33,3%) и голштинской (43,3%) пород была при упитанности матерей перед отелом 3,0-3,5 балла, у телят бестужевской (20,0%) и айрширской (26,7%) пород при упитанности матерей 3,6-4,0 балла. В связи с этим, телята из данных групп превосходили своих сверстников по живой массе в 18 мес., соответственно по породам на 3,3-19,8 кг (0,8-5,0%); 3,6-18,8 кг (0,9-4,8%); 6,7-19,2 кг (1,5-4,5%); 8,3-32,1 кг (1,9-8,0%). Заболеваемость телят в группах отразилась на их дальнейшей молочной продуктивности. Самые

высокие удои за 305 дней лактации получены от первотелок черно-пестрой (5731 кг) и голштинской (7824 кг) пород при упитанности матерей перед отелом 3,0-3,5 балла, бестужевской (4085 кг) и айрширской (6874 кг) пород при упитанности матерей 3,6-4,0 балла. Превосходили своих сверстниц от матерей с упитанностью ниже или выше оптимальной, соответственно на 255-1473 кг молока (4,7-34,6%); 216-791 кг (5,6-24,0%); 235-2462 кг (3,1-45,9%); 376-2011 кг молока (5,8-41,3%).

Результаты исследований показали, что при увеличении продолжительности сухостойного периода содержание иммуноглобулинов в молозиве повышается. Наибольшее содержание иммуноглобулинов установлено в молозиве коров черно-пестрой (66,7 г/л), голштинской (63,4 г/л), айрширской (90,8 г/л) пород при сухостойном периоде 61,70 дней, у бестужевской породы (103,1 г/л) – 61-60 дней. Иммуноглобулины быстрее поступали из молозива в кровь телят при сухостойном периоде матерей более 60 дней. В результате самая низкая заболеваемость телят в первый месяц жизни была в группах с сухостойным периодом матерей более 60 дней (16,6-33,3%), а самая высокая (33,4-66,7%) – с сухостойным периодом до 45 дней. Более низкая заболеваемость обусловила превосходство телок над их сверстницами из других групп по живой массе в 18 мес., соответственно по породам на 11,8-24,1 кг (3,0-6,3%); 10,7-22,1 кг (2,8-5,9%); 12,7-27,4 кг (2,9-6,6%); 11,2-25,9 кг (2,7-6,4%), после первого отела за 305 дней лактации – на 289-1095 кг молока (5,2-22,9%); 256-717 кг (6,4-20,3%); 606-2796 кг (7,9-51,1%); 64-1411 кг молока (0,9-25,5%).

Изучение хранения молозива при разных температурных режимах показало, что изменения по содержанию иммуноглобулинов зависят от продолжительности хранения. При хранении молозива в охлажденном до +4°C режиме, содержание иммуноглобулинов снижалось в зависимости от породы через 4 ч на 2,42-4,41%, через 12 ч – на 2,80-5,08%, через 24 ч – на 3,44-6,16%. При хранении в замороженном виде при  $t^{\circ} = -25^{\circ}\text{C}$ , содержание иммуноглобулинов снижалось через 10 дн. на 3,93-6,76%, через 180 дн. – на 4,39-7,82%, через 365 дн. – на 5,34-9,86%. В связи с режимом хранения и изменением иммунного статуса молозива, снижается интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в сыворотку



крови телят. В результате повышается заболеваемость при выпаивании охлажденного молозива через 24 ч хранения на 5,1-10,6%, замороженного и оттаянного через 180 дн. – на 5,1-15,9%, через 365 дн. – на 11,0-21,6%.

Анализ экономической эффективности использования коров-первотелок, при различном воздействии паратипических факторов на организм их матери перед отелом и от качества молозива, показал, что заболеваемость телят в первый месяц после рождения оказывает значительное влияние на их дальнейший рост и развитие, воспроизводительные качества, уровень молочной продуктивности. В результате проведенных исследований установлено, что при отклонении от оптимальных условий влияния фактора на организм коров-матерей, рентабельность производства молока от их потомков снижается при сезонных изменениях условий отела на 2,11-11,57%, величине удоя за предшествующую отелу лактацию – на 0,90-5,18%, при разной упитанности матерей перед отелом – на 4,57-9,90%, продолжительности сухостойного периода у матерей – на 0,02-8,12%, в зависимости от способа хранения молозива перед выпаиванием – на 1,55-8,70%.

## Литература

1. Абонеева, Е. Особенности становления иммунитета телят матерей с разным генотипом каппа-казеина // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №8. – С. 27-28.
2. Алиев, А. А. Обмен липидов / А. А. Алиев // Обмен веществ у жвачных животных / А. А. Алиев, В. А. Димов. – М. : НИЦ «Инженер». – 1997. – С. 161-231.
3. Антипов, О. В. Влияние скармливания металлопротеиновых соединений на рост телят / О. В. Антипов, Л. В. Топорова, И. В. Топорова // Зоотехния. – 2017. – №3. – С. 18-22.
4. Афанасьев, М. П. Влияние белкового состава молозива и молока на рост молодняка сельскохозяйственных животных / М. П. Афанасьев, Ф. И. Гафиатуллин, Р. Р. Исламов // Зоотехния. – 2010. – №10. – С. 19-21.
5. Афанасьева, А. И. Технологические приемы адаптивных методов выращивания телят / А. И. Афанасьева, В. Г. Огуй, Н. В. Мякушко, В. Н. Тараненко. – Барнаул, 2006. – 319 с.
6. Бакаева, Л. Н. Особенности роста ремонтных телок в зависимости от метода выращивания / Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева, С. В. Карамаев // Доклады ТСХА : сборник научных статей. – М. : Изд-во РГАУ-МСХА, 2019. – Вып. 291, Ч.V. – С. 35-39.
7. Бакаева, Л. Н. Изменение качества молозива коров разных пород в течение первых суток после отела / Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева, С. В. Карамаев, Н. Ю. Ростова // Известия Оренбургского ГАУ. – 2019. – №2(76). – С. 221-224.
8. Бакаева, Л. Н. Содержание иммуноглобулинов в молозиве коров разных пород в зависимости от времени после отела / Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева, С. В. Карамаев // Известия Самарской ГСХА. – 2019. – №4. – С. 34-39.
9. Бакаева, Л. Н. Зависимость содержания иммуноглобулинов в молозиве коров от режима его хранения и подготовки к скармливанию / Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева, С. В. Карамаев // Известия Самарской ГСХА. – 2019. – №4. – С. 54-60.
10. Бакаева, Л. Н. Влияние упитанности коров перед отелом на качество молозива первого удоя / Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева, С. В. Карамаев // Известия Самарской ГСХА. – 2020. – №3. – С. 50-56.

11. Богатова, О. В. Химия и физика молока / О. В. Богатова, Н. Г. Догарева. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2004. – 137 с.
12. Болдырева, Е. Правильное кормление телят – инвестиции в будущее / Е. Болдырева // Молоко & Корма. – 2006. – №7. – С. 21-23.
13. Бычкова, В. А. Качество молока коров с разной степенью выраженности мастита в период завершения лактации / В. А. Бычкова, А. И. Любимов, Ю. Г. Мануилова // Зоотехния. – 2013. – №4. – С. 23-25.
14. Валитов, Х. З. Селекционно-генетические и экологотехнологические проблемы повышения долголетнего продуктивного использования молочных коров / Х. З. Валитов, М. С. Косырева, С. В. Карамасев // Сборник научных трудов Брянской ГСХА. – Брянск : МАНЭБ, 2007. – С. 34-38.
15. Гуськова, С. В. Основные генетические причины эмбриональных потерь в молочном скотоводстве, связанные с интенсивной селекцией по продуктивности / С. В. Гуськова, И. С. Турбина, Г. В. Ескин, Н. А. Комбарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №3. – С. 10-14.
16. Дерезина, Т. Н. Пренатальная и постнатальная коррекция гуморального иммунитета у телят иммуномодулятором нового поколения «НИКА-ЭМ» / Т. Н. Дерезина, Т. М. Овчаренко, Д. С. Овсяник, К. Г. Попов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №6. – С. 21-24.
17. Джапаридзе, Г. М. Продуктивные качества коров голштинской породы канадской селекции / Г. М. Джапаридзе, В. Г. Труфанов, Д. В. Новиков // Зоотехния. – 2013. – №1. – С. 8-9.
18. Донник, И. М. Качество молозива и сохранность телят в условиях использования природных энтеросорбентов / И. М. Донник, О. П. Неверова, О. В. Горелик // Аграрный вестник Урала. – 2016. – №7(149). – С. 43-52.
19. Емельяненко, П. А. Иммунная система жвачных / П. А. Емельяненко // Проблемы ветеринарной иммунологии. – М. : Агропромиздат, 1985. – С. 40-46.
20. Еременко, О. Н. Содержание и кормление телят / О. Н. Еременко. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – 96 с.
21. Еремина, М. А. Динамика естественных антител у коров в зависимости от срока стельности и происхождения / М. А. Еремина,

И. Ю. Ездакова // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – №2. – С. 34-36.

22. Еремина, М. А. Динамика иммунологических показателей коров в разные месяцы стельности / М. А. Еремина, И. Ю. Ездакова // Зоотехния. – 2013. – №10. – С. 25-26.

23. Еремина, М. А. Продуктивные показатели и уровень протективных антител коров черно-пестрой породы в период лактации / М. А. Еремина, И. Ю. Ездакова, В. Л. Лиэпа // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – №5. – С. 28-29.

24. Еремина, М. А. Уровень основных классов иммуноглобулинов в сыворотке крови коров-первотелок при разных способах содержания и происхождения / М. А. Еремина, И. Ю. Ездакова, Н. А. Попов, В. Л. Лиэпа // Доклады РАСХН. – 2013. – №2. – С. 46-48.

25. Ефанова, Л. Совершенствование специфической профилактики парагриппа-3, инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи у телят на доразивании / Л. Ефанова, О. Манжурина // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №8. – С. 21-23.

26. Ефанова, Л. И. Иммунный статус телят и качество молозива при факторных инфекциях / Л. И. Ефанова, О. А. Манжурина, В. И. Моргунова // Ветеринария. – 2012. – №10. – С. 28-31.

27. Жумашев, Ж. Ж. Об особенностях содержания иммуноглобулинов в молозиве коров в зависимости от генеалогических линий быков производителей / Ж. Ж. Жумашев, С. С. Алданзаров, С. М. Базилбаев [и др.] // Материалы VII съезда Казахского физиологического общества. – Алматы, 2011. – С. 218-220.

28. Жумашев, Ж. Ж. Иммуноглобулиновый состав молозива коров желательного типа популяции бурого молочного скота / Ж. Ж. Жумашев, С. Н. Салханова // Материалы Межд. конф. в честь академика К. С. Сабденова. – Алматы, 2008. – С. 124-129.

29. Жумашев, Ж. Ж. Уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови алатауских коров и их генотипов со швицами / Ж. Ж. Жумашев // Материалы VII съезда Казахского физиологического общества. – Алматы, 2011. – С. 221-225.

30. Зайцев, С. Ю. Биохимия животных : учебник / С. Ю. Зайцев. – СПб. : Лань, 2014. – 384 с.

31. Земсков, А. М. Клиническая иммунология : учебник / А. М. Земсков. – М. : ГЕОТАР-Медиа, 2005. – 319 с.

32. Злобин, С. Качество молозива и сохранность телят / С. Злобин // Животноводство России. – 2008. – №3. – С. 57-58.
33. Зубриянов, В. Эффективный прием выращивания телят / В. Зубриянов, З. Бахтеева, В. Ляшенко // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – №6. – С. 22-23.
34. Инихов, Г. С. Химия молока и молочных продуктов / Г. С. Инихов. – М. : Россельхозиздат, 1931. – 568 с.
35. Иолчиев, Б. С. Молозиво высокопродуктивных коров и резистентность их приплода / Б. С. Иолчиев, М. М. Кондрахин, Г. Н. Левина, Л. А. Никольская // Зоотехния. – 2005. – №5. – С. 19-21.
36. Исламов, Р. Р. Особенности белкового состава молозива у крупного рогатого скота и свиней / Р. Р. Исламов, Р. Р. Хаердинов // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – №6. – С. 99-102.
37. Кабыш, А. А. О низкой кислотности молозива и диспепсии у телят / А. А. Кабыш, Г. М. Кабыш, Т. А. Сандакова, Н. А. Олерник // БИО. – 2007. – №7(82). – С. 24-25.
38. Карамаев, С. В. Бестужевская порода скота и методы ее совершенствования / С. В. Карамаев. – Самара : СамВен, 2002. – 378 с.
39. Карамаев, С. В. Скотоводство : учебное пособие / С. В. Карамаев, Х. З. Валитов, Е. А. Китаев. – Кинель : РИЦ СГСХА. – 2011. – 575 с.
40. Карамаев, С. В. Качество сыра в зависимости от вида кормовых культур в рационе коров / С. В. Карамаев, Н. В. Соболева // Известия Оренбургского ГАУ. – 2011. – №1(29). – С. 102-103.
41. Карамаев, С. В. Адаптационные особенности молочных пород скота : монография / С. В. Карамаев, Г. М. Топурия, Л. Н. Бакаева [и др.]. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2013. – 193 с.
42. Карамаев, С. В. Мандолонгская порода – впервые в России / С. В. Карамаев, Х. С. Матару, Е. А. Китаев // Вестник Ульяновской ГСХА. – 2014. – №3(27). – С. 99-102.
43. Карамаев, В. С. Влияние типа кормления на обмен веществ и продуктивные качества коров голштинской породы / В. С. Карамаев, А. С. Карамаева, В. С. Карамаев // Нива Поволжья. – 2015. – №4(37). – С. 61-67.

44. Карамаева, А. С. Особенности экстерьера молодняка мандолонгской породы разных половозрастных групп / А. С. Карамаева, Х. С. Матару, А. С. Карамаева, Л. Н. Бакева // Известия Оренбургского ГАУ. – 2015. – №5(55). – С. 122-125.
45. Карамаев, С. В. Технологические свойства молока коров молочных пород в зависимости от сезона отела : монография / С. В. Карамаев, А. С. Карамаева, Н. В. Соболева. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – 181 с.
46. Карамаев, С. В. Разведение скота голштинской породы в Среднем Поволжье : монография / С. В. Карамаев, Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева [и др.]. – Кинель : РИО СГСХА, 2018. – 214 с.
47. Карамаев, С. В. Скотоводство : учебник / С. В. Карамаев, Х. З. Валитов, А. С. Карамаева. – СПб. : Лань, 2019. – 548 с.
48. Карамаев, С. В. Качество молозива и влияние на него генетических и паратипических факторов : монография / С. В. Карамаев, Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева, Н. В. Соболева. – Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2020. – 185 с.
49. Карамаева, А. С. Показатели естественной резистентности телят разных пород / А. С. Карамаева, В. В. Зайцев // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса : Наука и высшее профессиональное образование. – 2011. – №1(21). – С. 150-153.
50. Китаев, Е. А. Особенности рубцового пищеварения у коров голштинской породы в процессе адаптации / Е. А. Китаев, В. С. Карамаев, С. В. Карамаев // Известия Самарской ГСХА. – 2014. – №1. – С. 85-89.
51. Коротенко, А. П. Выращивание телят в индивидуальных домиках на открытых площадках / А. П. Коротенко, В. Т. Кузьменко // Ветеринария. – 1988. – №11. – С. 30-32.
52. Костенко, В. Качество молозива и здоровье теленка / В. Костенко // Вестник Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. – 2013. – №1. – С. 19-26.
53. Лебедева, Е. П. Защитные свойства молозива в первые 10 дней лактации коров / Е. П. Лебедева, Н. В. Кленина, В. С. Антонов // Проблемы ветеринарной иммунологии. – М. : Агропромиздат, 1985. – С. 58-60.
54. Лебенгарц, Я. З. Продуктивность, иммунологическая реактивность крупного рогатого скота в зависимости от фактора

кормления / Я. З. Лебенгарц // Сельскохозяйственная биология. – 1992. – №6. – С. 96-106.

55. Лисицын, В. В. Проблема колострального иммунитета у новорожденных телят / В. В. Лисицын, А. В. Мищенко, А. В. Кононов [и др.] // Ветеринарная патология. – 2006. – №6. – С. 161-165.

56. Лойко, И. М. Содержание лимфоцитов и их субпопуляций в периферической крови телят / И. М. Лойко, А. Г. Щепеткова, Н. В. Халько, Т. М. Скудная // Современные технологии сельскохозяйственного производства : Материалы XX Междун. науч.-практ. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 59-62.

57. Малашко, В. В. Молозиво. Иммуноглобулины молозива : научно-практические и методические рекомендации / В. В. Малашко. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 98 с.

58. Малашко, В. В. Иммунная система пищеварительного тракта животных / В. В. Малашко, А. О. Хусейн, В. Т. Бозер // Современные технологии сельскохозяйственного производства : Материалы XX Междун. науч.-практ. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 62-64.

59. Матару, Х. С. Рост и развитие молодняка мандолонгской породы крупного рогатого скота / Х. С. Матару, С. В. Карамаев // Известия Самарской ГСХА. – 2015. – №1. – С. 74-77.

60. Медведев, И. Н. Способность основных форменных элементов крови к агрегации у телят в фазу молочного питания / И. Н. Медведев, Т. И. Глаголева // Зоотехния. – 2015. – №7. – С. 23-24.

61. Медведев, И. Н. Функциональные свойства тромбоцитов у новорожденных телят черно-пестрой породы / И. Н. Медведев, Н. В. Кутафина // Зоотехния. – 2016. – №4. – С. 25-27.

62. Мокин, А. В. Качественные показатели молозива и сохранность телят в первые недели жизни / А. В. Мокин, В. И. Цысь // Зоотехния. – 2009. – №7. – С. 22-23.

63. Молозиво. Иммуноглобулины молозива. Качество и нормы скармливания молозива новорожденным телятам : науч.-практ. рекомендации. – Гродно : ГГАУ. – 2010. – 99 с.

64. Мотова, Е. Н. Оценка биохимического и иммунного статуса телят в ранний постнатальный период при выпаивании замороженного молозива с высоким содержанием иммуноглобулинов /

Е. Н. Мотова // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – №2. – С. 84-87.

65. Мотузко, Н. С. Неспецифическая резистентность овец в ранний постнатальный период / Н. С. Мотузко, Ю. И. Никитина // Физиология продуктивных животных – решению продовольственной программы : Материалы Всероссийской конференции. – Тарту, 1989. – Ч. 1. – С. 178-181.

66. Некрасова, И. И. Кислотность и содержание иммуноглобулинов в молозиве коров различной стрессоустойчивости : монография / И. И. Некрасова. – Ставрополь, 1996. – 205 с.

67. Овчаренко, Э. В. Свойства и использование молозива в животноводстве и медицине. Физиолого-биохимические аспекты / Э. В. Овчаренко, А. А. Иванов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012. – №1. – С. 16-26.

68. Остоумова, Т. А. Химия и физика молока / Т. А. Остоумова. – Воронеж : ВГУИТ, 2004. – 196 с.

69. Писаренко, Н. А. Молозиво, его состав, свойства и значение новорожденных телят : методическое пособие / Н. А. Писаренко. – Ставрополь, 2004. – 19 с.

70. Потапова, А. Ю. Белковый состав молозива кобыл первых часов лактации / А. Ю. Потапова, Н. Б. Баженова, К. В. Племяшов // Международный Вестник ветеринарии. – 2014. – №1. – С. 33-36.

71. Самбуров, Н. В. Повышение биологических свойств молозива / Н. В. Самбуров // Вестник Курской ГСХА. – 2008. – №2. – С. 28-29.

72. Самбуров, Н. В. Молозиво коров, его состав и биологические свойства / Н. В. Самбуров, И. Л. Палаус // Вестник Курской ГСХА. – 2014. – №2. – С. 21-23.

73. Семенютин, В. Выпойка молозива: опыт белгородцев / В. Семенютин, В. Костромицкий // Животноводство. – 2011. – №11. – С. 37-38.

74. Синещеков, А. Д. Биология питания сельскохозяйственных животных / А. Д. Синещеков. – М., 1965. – 216 с.

75. Скопичев, В. Г. Физиолого-биохимические основы резистентности животных : учебное пособие / В. Г. Скопичев, Н. Н. Максимюк. – СПб. : Лань, 2009. – 352 с.

76. Смоленцев, С. Влияние иммуностимуляторов в сочетании с минеральными элементами на молочную продуктивность коров и



сохранность молодняка / С. Смоленцев // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №8. – С. 24-25.

77. Солдатов, А. П. Молозиво коров: биологические свойства и основы рационального использования / А. П. Солдатов, Н. А. Эпштейн, К. Е. Эдель. – М. : НИИТЭИ Агропром, 1993. – 40 с.

78. Соболева, Н. В. Технологические свойства молока коров разных пород в зависимости от количества соматических клеток / Н. В. Соболева, С. В. Карамаяев, А. А. Ефремов // Известия Оренбургского ГАУ. – 2010. – №4(28). – С. 112-114.

79. Тельцов, Л. П. Законы индивидуального развития и практика животноводства / Л. П. Тельцов, И. Р. Шашанов // Сельскохозяйственная наука Республики Мордовия: достижения, направления развития : Материалы Всеросс. науч.-практ. конф. – Саранск : МГУ, 2005. – Т. 2. – С. 280-282.

80. Топурия, Г. М. Профилактика иммунодефицитных состояний у телят / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия // БИО. – 2007. – №7(82). – С. 40-43.

81. Трофимов, А. Ф. Иммунокомпетентные свойства и состав молозива коров в зависимости от способа их содержания в сухостойный период / А. Ф. Трофимов, А. А. Музыка, Л. Н. Шейграцова [и др.] // Современные технологии сельскохозяйственного производства : Материалы XX Междунар. науч.-практ. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 246-249.

82. Улимбашев, М. Б. Основные элементы поведения телят при разных технологиях содержания / М. Б. Улимбашев, З. Л. Эльжиорокова, Р. А. Улимбашева // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – №5. – С. 37-38.

83. Файзрахманов, Д. И. Организация молочного скотоводства на основе технологических инноваций : учебное пособие / Д. И. Файзрахманов, М. Г. Нуртдинов, А. Н. Хайруллин [и др.]. – Казань : Издательство Казанского ГУ. – 2007. – 352 с.

84. Федоров, Ю. Н. Иммунодефициты крупного рогатого скота / Ю. Н. Федоров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – №3. – С. 4-8.

85. Федоров, Ю. Н. Иммунопрофилактика болезней новорожденных телят / Ю. Н. Федоров // Ветеринария. – 1996. – №11. – С. 10-11.

86. Федоров, Ю. Н. Механизмы иммунологической защиты у новорожденных животных / Ю. Н. Федоров, М. Ю. Горбунова, В. Л. Солодовников // Проблемы ветеринарной иммунологии. – 1983. – Т.57. – С. 61-65.

87. Харитонов, Л. В. Повышение колострального иммунитета телят / Л. В. Харитонов, О. В. Харитонova, О. В. Софронова // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – №7. – С. 30-32.

88. Шкиль, Н. А. Влияние технологии получения телят на их сохранность в ранний постнатальный период / Н. А. Шкиль // Научное обеспечение ветеринарных проблем в животноводстве : сб. науч. тр. РАСХН. – Новосибирск : Сибирское Отделение ИЭВС и ДВ, 2000. – С. 49-52.

89. Шульга, Н. Н. Влияние уровня кормления и колострального иммунитета на сохранность новорожденных телят / Н. Н. Шульга // Доклады РАСХН. – 2005. – №4. – С. 41-43.

90. Шульга, Н. Н. Динамика иммуноглобулинов в сыворотке крови и молозива коров / Н. Н. Шульга // Ветеринария. – 2006. – №1. – С. 45-47.

91. Эленшлегер, А. А. Динамика гамма-глобулинов сыворотки крови телят в первые три дня жизни в зависимости от уровня иммуноглобулинов молозива коров-матерей / А. А. Эленшлегер, Д. А. Акимов // Вестник Алтайского ГАУ. – 2012. – №1. – С. 13-18.

92. Юдин, М. Ф. Физиологические состояние организма коров в разные сезоны года / М. Ф. Юдин // Ветеринария. – 2001. – №2. – С. 38-41.

93. Яблонская, И. А. Роль колострального иммунитета в формировании поствакцинального иммунитета при паратифе у телят и поросят : автореферат дисс. ... канд. ветеринар. наук / И. А. Яблонская. – М., 1965. – 22 с.

94. Akers, R. M. Lactation and the mammary gland / R. M. Akers // Iowa State Press, Blackwell Publishing Company, 2002. – 290 p.

95. Akers, R. M. Major advances associated with hormone and growth factor regulation of mammary growth and lactation in dairy cows / R. M. Akers // J. Dairy Sci. – 2006. – 89(4). – pp. 1222-1234.

96. Baintner, K. Transmission of antibodies from mother to young: Evolutionary strategies in a proteolytic environment / K. Baintner // Vet. Immunol. Immunopathol. – 2007. – Vol. 117. – pp. 153-161.

97. Balch, C. Cl. Milk composition / C. Cl. Balch. – Eds. W. Lenkeit, K. Breirem. – Bd. 2. – Hamburg ; Berlin : Paul Parey Verlag, 1972. – pp. 259-291.

98. Baumrucker, C. R. Colostrogenesis: Mass transfer of immunoglobulin G1 into colostrum / C. R. Baumrucker, A. M. Burkett, A. L. Magliaro-Macrina, C. D. Dechow // J. Dairy Sci. – 2010. – Vol. 93(7). – pp. 3031-3038.

99. Concha, C. Cell types and their immunological functions in bovine mammary tissues and secretions – a review of the literature / C. Concha // Nord. Vet. Med. – 1986. – №38. – pp. 257-272.

100. Conneely, M. Effect of feeding colostrum at different volumes and subsequent number of transition milk feeds on the serum immunoglobulin G concentration and health status of dairy calves / M. Conneely, D. P. Berry, R. Sayers [et al.] // J. Dairy Sci. – 2014. – Vol. 97. – pp. 6991-7000.

101. Coulon, J. B. Factors contributing to variation in the proportion of casein in cows' milk true protein: a review of recent INRA experiments / J. B. Coulon, C. Hurtaud, B. Remond, R. Verite // J. Dairy Res. – 1998. – 65(3). – pp. 375-387.

102. Fallon, R. J. Immunoglobulins and the newborn calf / R. J. Fallon // Biotechnology in the feed industry. – Eds. T. P. Lyons. Nicholasville, 1990. – pp. 294-313.

103. Foley, J. A. Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrums: a review / J. A. Foley, D. E. Otterby // J. Dairy Sci. – 1978. – 61(8). – pp. 1033-1060.

104. Fox, A. Scientific and medical research related to bovine colostrums. Its relationship and use in the treatment of disease in humans [Electronic resource] / A. Fox, A. Kleinsmith // Selected publishers abstracts. – 2010. – URL: <http://www.immunetree.com>

105. Fox, P. F. Dairy chemistry and biochemistry / P. F. Fox, P. L. H. McSweeney. – N.-Y-London-Dortrecht-Boston : Kluwer Academic. Plenum Publishers, 1998. – 478 p.

106. Furman-Fratczak, K. The influence of colostrum immunoglobulin concentration in heifer calves serum on their health and growth / K. Furman-Fratczak, A. Rzasna, T. J. Stefaniak // Dairy Sci. – 2011. – Vol. 94. – pp. 5536-5543.

107. Georgiev, I. P. Differences in chemical composition between cow colostrums and milk / I. P. Georgiev // *Bulg. J. Veter. Med.* – 2008. – 11(1). – pp. 3-12.

108. Hartmann, P. E. Changes in the composition and yield of the mammary secretion of cows during the initiation of lactation / P. E. Hartmann // *J. Endocrin.* – 1973. – 59. – pp. 231-247.

109. Heinrichs, A. J. Reducing failure of passive immunoglobulin transfer in dairy calves / A. J. Heinrichs, J. A. Elizondo-Salazar // *Revue Med. Vet.* – 2009. – Vol. 160, №8-9. – pp. 436-440.

110. Kampen, A. H. Lymphocyte subpopulations and neutrophil function in calves during the first 6 months of life / A. H. Kampen, I. Olsen, T. Tollerersrud [et al.] // *Vet. Immunol. Immunopathol.* – 2006. – Vol. 113 (1-2). – pp. 53-63.

111. Kovacik, J. The effect of brea on interior milien in dairy cows / J. Kovacik // *Zivoc. Vyroba.* – 1998. – Vol. 43, №4. – P. 407.

112. Kreider, R. B. The colostrums edge? [Electronic resource] / R. B. Kreider // *Muscular development.* – 2000. – 37(10). – URL: <http://www.docstoc.com/docs/102506069/rbkreider>.

113. Krol, J. Lactoferrin, lysozyme and immunoglobulin G content in milk of four breeds of cows managed under intensive production system / J. Krol, Z. Litwinczuk, A. Brodziak, J. Barolowska // *Polish J. Vet. Sci.* – 2010. – Vol. 13, №2. – pp. 357-361.

114. Kruse, V. Yield of colostrum and immunoglobulin in cattle at the first milking after parturition / Kruse V. // *Anim. Prod.* – 1970. – 12. – pp. 619-626.

115. Lee, S. H. Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, Single Radial Immunodiffusion, and Indirect Methods for the detection of Failure of Transfer of Passive Immunity in Dairy Calves / S-H. Lee, J. Jaekal, C-S. Bae [et al.] // *J. Vet. Intern. Med.* – 2008. – Vol. 22. – pp. 212-218.

116. Leveux, D. Bovine immunoglobulin G, 3-lactalbumin and serum albumin in colostrum and milk during the early post partum period / D. Leveux, A. Oilier // *J. Dairy Res.* – 1999. – 66. – pp. 421-430.

117. Matsumoto, D. Effects of gamma-aminobutyric acid administration on health and growth rate of group-housed japanese black calves fed using an automatic controlled milk feeder / D. Matsumoto, M. Takagi, Y. Fushimi // *J. Vet. Med. Sci.* – 71(5). – 2009. – pp. 651-656.

118. Mejer, T. Bovine colostrum and factors impacting colostrum quality in conventional and organic dairy herds / T. Mejer. – Aarhus University, 2015. – 51 p.

119. Moore, D. A. Evolution of factors that affect embryonic loss in dairy cattle / D. A. Moore, W. Michael, M. W. Overton [et al.] // *Journal of the American Veterinary Medical Association*. – 2005. – Vol. 226, №7. – P. 1112-1118.

120. Morin, D. E. Effects of quality, quantity, and timing of colostrums feeding and addition of a dried colostrums supplement on immunoglobulin Gi absorption in Holstein bull calves / D. E. Morin, G. C. McCoy, W. L. Hurley // *J. Dairy Sci.* – 1997. – 80(4). – pp. 747-753.

121. Murphy, B. M. Cow serum and colostrums immunoglobulin (IgG1 ) concentration of five suckler cow breed types and subsequent immune status of their calves / B. M. Murphy, M. J. Drennan, F. P. Mara, B. Earley // *Irish J. Agr. Food Res.* – 2005. – Vol. 44, №2. – pp. 205-213.

122. Okamoto, M. Summit metabolism of newborn calves with and without colostrums feeding / M. Okamoto, J. B. Robinson, R. J. Christopherson, B. A. Young // *Can. J. Anim. Sci.* – 1986. – 66. – pp. 937-944.

123. Patel, S. Ensuring optimal colostrum transfer to newborn dairy calves / S. Patel, J. Gibbons, D. C. Wathes // *Cattle Practice*. – 2014. – Vol. 22 (1). – pp. 95-104.

124. Pithua, P. P. A cohort study of the association between serum immunoglobulin G concentration and preweaning health, growth, and survival in holsten calves / P. P. Pithua, S. S. Aly // *Intern. J. Appl. Res. Vet. Med.* – 2013. – Vol. 11, №1. – pp. 77-83.

125. Pritchett, L. C. Management and production factors influencing immunoglobulin Gi concentration in colostrums from Holstein cows / L. C. Pritchett, C. C. Gay, T. E Besser., D. D. Hancock // *J. Dairy Sci.* – 1991. – 74. – 2336 p.

126. Quigley, J. D. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrums / J. D. Quigley, A. Lago, C. Chapman, P. Erickson, J. Polo // *J. Dairy Sci.* – 2013. – Vol. 96. – pp. 1148-1155.

127. Quigley, J. D. Passive immunity in newborn calves [Electronic resource] / J. D. Quigley. – 2010. – URL: <http://www.weds.ca>.

128. Quigley, J. D. Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre- and postcalving / J. D. Quigley, J. J. Drewry // *J. Dairy Sci.* – 1998. – 81(10). – pp. 2779-2790.

129. Quigley, J. D. Immunoglobulin concentration, specific gravity, and nitrogen fractions of colostrum from Jersey cattle / J. D. Quigley, K. R. Martin, H. H. Dowlen [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 1994. – 77(1). – pp. 264-269.

130. Reber, A. J. Effects of the ingestion of whole colostrum or cell-free colostrum on the capacity of leukocytes in newborn calves to stimulate or respond in oneway mixed leukocyte cultures / A. J. Reber, A. R. Hippen, D. J. Hurley // *Amer. J. Vet. Res.* – 2005. – Vol. 66. – pp. 1854-1860.

131. Roy, J. H. B. *The Calf: Management of Health.* – Subsequent Edition. – Butterworth-Heinemann, 1990. – 258 p.

132. Sakai, R. R. Effect of single oroesophageal feeding of 3 L versus 4 L colostrum on absorbtion of colostralIgG in Holstein bull calves / R. R. Sakai, D. M. Coons, M. Chigerve // *Liverstock Science.* – 2012. – Vol. 148. – pp. 296-299.

133. Scammell, A. W. Production and uses of colostrum / A. W. Scammell // *Austr. J. Dairy Techn.* – 2001. – 56(2). – pp. 74-82.

134. Singh, A. K. Bovine colostrum and neonate immunity – A Review / A. K. Singh, S. Pandita, M. M. Vaidya [et al.] // *Agri. Review.* – 2011. – Vol. 32, №2. – pp. 79-90.

135. Stewart, S. Preventing bacterial contamination and proliferation during the harvest, storage, and feeding of fresh bovine colostrum / S. Stewart, S. M. Goddent, R. Bey [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2005. – Vol. 88. – pp. 2571-2578.

136. Swan, H. Passive transfer of immunoglobulin G and preweaning health in holsten calves fed a commercial colostrum replacer / H. Swan, S. Godden, R. Bey [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2007. – Vol. 90. – pp. 3857-3866.

137. Tizard, I. R. *Immunity in the fetus and newborn* / I. R. Tizard // *Veterinary Immunology.* – Ninth edition. – Elsevier, 2013. – pp. 225-239.

138. Vegarud, R. Genetic variants of the influence on quality of milk and cultured milk protein / R. Vegarud [et al.] // *Inter. Dairy Cong.* – Montreal, 1990. – Vol. 1. – P. 91.

139. Wernicki, A. Evaluation of plasma cortisol and TBARS levels in calves after – term transportation / A. Wernicki, R. Urban-Chmiel, M. Kankofer // *Rev. med. vet. (France)*. – 2006. – №1. – p. 30-34.

140. Zarcuła, S. Influence of breed, parity and food intake on chemical composition of first colostrum in cow / S. Zarcuła, H. Cemescu, C. Mircu [et al.] // *Anim. Sci. Biotechn.* – 2010. – 43(1). – pp. 154-157.

## Алфавитно-предметный указатель

- Адаптационная способность – 68  
Адаптация – 68, 69, 87  
Активный иммунитет – 55  
Альбумино-глобулиновая фракция – 57  
Альбумины – 7, 57, 64, 79, 113  
Альвеолы – 42  
Альвеолярный эпителий – 13  
Аномальная температура – 88  
Антигены – 46  
Антиоксиданты – 27  
Антитела – 6, 8, 67, 69, 82, 111, 118
- β**-лактоглобулин – 8, 10  
Белки – 7, 51, 59, 79, 113  
Белковые фракции – 59
- Витамины** – 26  
В-лимфоциты – 28  
Внутривыменное давление – 38  
Возраст – 96, 98, 109, 116, 127, 130, 147, 149  
Воспроизводительные качества – 74, 98, 130, 149  
Время года – 77  
Выбраковка – 106
- Глобулины – 7, 45, 57, 64, 79, 113  
Гиповитаминоз – 26  
Гуморальный иммунитет – 28, 30, 46, 59, 68  
Глобулиновая фракция – 67, 82, 136  
Гомеостаз – 86
- Гормоны – 12, 13, 14  
Диспепсия – 69  
Емкость вымени – 50
- Желудочно-кишечные заболевания** – 114  
Желудочно-кишечный тракт – 60  
Живая масса – 68, 69, 70, 72, 73, 96, 98, 100, 102, 109, 127, 130, 133, 147, 149  
Жизнеспособность – 53
- Заболеваемость** – 30, 54, 70, 71, 82, 94, 95, 126, 143, 148  
**Заболевания желудочно-кишечного тракта** – 74, 96, 126  
**Заболевания органов дыхательной системы** – 96  
**Замороженное молозиво** – 139, 147  
**Запуск** – 32  
**Защитная функция** – 95, 136  
**Зимний период** – 86
- Иммунитет** – 9, 28, 33, 37, 53, 120  
**Иммунный ответ** – 82  
**Иммунный статус** – 30, 33, 55, 87, 111, 136  
**Имуноглобулины** – 6, 8, 9, 13, 14, 15, 24, 27, 33, 46, 50, 67, 81, 85, 115, 118  
**Имунокомпетентные элементы** – 59  
**Имуномодуляторы** – 27, 47  
**Имунопротекторы** – 28



Ингибиторы – 12  
Индекс:  
- осеменения – 74, 98, 100,  
130, 149  
- молочности – 75, 76, 102,  
133  
Интенсивность перехода им-  
муноглобулинов – 53, 92, 93,  
122, 140  
Интенсивность роста – 71, 126

**Казеин** – 7, 27, 64, 79, 113  
Колострогенез – 13, 28, 32, 54  
Класс иммуноглобулинов – 33,  
36, 48, 56, 60, 61, 67, 83, 118  
Колостромметр – 40, 81  
Кислотность – 41, 51, 66, 80,  
114  
Колисепсис – 60  
Коагуляция – 64  
Компенсация – 74  
Качество молозива – 77, 104  
Корреляция – 80  
Критические температуры – 88  
Круглогодичное однотипное  
кормление – 97, 109  
Колостральный иммунитет – 9,  
15, 35, 45, 52, 54, 65, 76, 82, 90,  
93, 100, 111, 115, 124

Лактация – 31, 66, 68, 78  
Лактогенез – 42, 56  
Лактоденсиметр – 40  
Лактоза – 7, 10, 57, 64, 79  
Легочные заболевания – 74  
Летний период – 77

Массовая доля белка (МДБ) –  
40, 45, 57, 65, 76, 79, 102, 133  
Массовая доля жира (МДЖ) –  
40, 57, 65, 76, 79, 102, 133  
Мастит – 26

Микрофлора – 82  
Молозивный период – 69  
Молозиво – 6, 11, 24, 27, 36,  
56, 70, 80, 95, 111  
Молочная продуктивность –  
76, 102, 104, 133  
Молочный сахар – 10, 57

Нейтрализация токсинов – 60  
Неполноценное молозиво – 59  
Новорожденные – 60, 69, 70,  
76, 97, 109, 139

**Обмен веществ** – 69  
Объем сычуга – 57  
Онтогенез – 100  
Оплодотворение – 73  
Оплодотворяемость – 74, 75,  
98, 13, 149  
Органы дыхания – 69  
Органы пищеварения – 69  
Охлажденное молозиво – 139,  
147

**Паратипические факторы** –  
135  
Паратипические факторы – 77  
Пассивный иммунитет – 11  
Патогенная микрофлора – 52,  
53, 59, 64, 71, 76, 82, 115, 119  
Первотелки – 56, 75, 101  
Переболевшие телята – 72, 75,  
128  
Пищеварительный тракт – 82  
Плацента – 52  
Плотность – 41, 50, 66, 80, 114  
Полновозрастные коровы – 56  
Половая цикличность – 132  
Породы – 68  
Постнатальный период – 76  
Постоянный иммунитет – 71  
Прогестерон – 13

Продолжительность стельности – 74, 75  
Пролактин – 14  
Протеолитические ферменты – 8, 53

Развитие – 100  
Разовый удой – 57  
Реабсорбция – 38, 48  
Режим выпойки молозива – 69  
Режим хранения молозива – 137, 147  
Рост – 100  
Ростовые факторы – 79

Сбалансированное кормление – 74  
Свежесвыдоенное молозиво – 139, 147  
Сезон года – 77, 93, 94  
Сезон отела – 77, 78, 81, 83, 85  
Сезон рождения – 96, 98  
Секреторный эпителий – 42  
Сервис-период – 74, 98, 101, 130, 149  
Системы жизнеобеспечения – 69, 71  
Слизистая оболочка – 60, 82  
Соматические клетки – 28  
Сохранность – 55  
Среднесуточный прирост – 69, 72, 73, 126  
Структура белков – 80  
Сухостойный период – 32, 74, 98, 130, 149

Сыворотка крови – 53, 82, 90, 121  
Сычужный фермент – 64

Теленок – 56, 64, 68, 69, 73  
Телки – 74, 99  
Температурный режим – 89, 135, 142  
Температурный стресс – 86  
Т-лимфоциты – 28  
Триггер – 14

Удой – 56, 75, 79, 107, 133  
Удой за 305 дней – 76, 102, 133  
Удой за лактацию – 76, 102, 108, 133  
Уровень молочной продуктивности – 56, 114, 116, 118, 130, 133

Фермент лактаза – 114  
Ферменты – 11  
Физиологическая норма – 47, 53, 62, 66, 71, 90, 136  
Физиологические требования – 59  
Физиологическое состояние – 109  
Фракция казеина – 65

Химический состав – 39, 44, 50, 58, 63, 76, 79, 111, 112

Цикотины – 11, 12, 79

Научное издание

**Карамаева Анна Сергеевна  
Карамаев Сергей Владимирович  
Валитов Хайдар Зуфарович**

**Молозиво коров: состав,  
свойства, иммунный статус**

*Монография*

Компьютерная верстка Н. А. Каплина

Подписано в печать 23.03.2023. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 10,40, печ. л. 11,19.

Тираж 500. Заказ №54.

Отпечатано с готового оригинал-макета  
в издательско-библиотечном центре Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
E-mail: ssaariz@mail.ru

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

**С. В. Зотеев, В. С. Зотеев, Е. В. Перевозникова**

**Нетрадиционные источники протеина  
в комбикормах-стартерах для телят**

*Монография*

Кинель 2021

*Рекомендовано учебно-методическим советом Самарского ГАУ*

*Рецензенты:*

д-р с.-х. наук, гл. науч. сотрудник отдела кормов и кормления сельскохозяйственных животных, Северо-Западный НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства имени А. С. Емельянова – обособленное подразделение ФГБУН «Вологодский научный центр РАН»,

*Г. А. Симонов;*

д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Частная зоотехния»,  
ФГБОУ ВО Волгоградский ГАУ,

*А. Т. Варакин*

**Зотеев, С. В.**

**388** Нетрадиционные источники протеина в комбикормах-стартерах для телят : монография / С. В. Зотеев, В. С. Зотеев, Е. В. Перевозникова. – Кинель : ИБЦ Самарского ГАУ, 2021. – 142 с.

**ISBN 978-5-88575-648-8**

В монографии рассматриваются вопросы использования нетрадиционных источников протеина в комбикормах-стартерах для ремонтного молодняка молочного скота. Представлены сведения о влиянии скармливания комбикормов-стартеров на обмен веществ, энергию роста телят-молочников. Дана оценка эффективности и целесообразности использования в кормлении телят нетрадиционных источников протеина.

Монография предназначена для научных работников, руководителей и специалистов сельского хозяйства, аспирантов и студентов сельскохозяйственных вузов.

УДК 636.087.7:636.084

**ISBN 978-5-88575-648-8**

©ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2021

©Зотеев С. В., Зотеев В. С., Перевозникова Е. В., 2021

# ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение.....	4
1. Роль нетрадиционных протеиновых кормов в кормлении ремонтного молодняка крупного рогатого скота.....	7
1.1. Становление пищеварительного тракта телят молочного периода выращивания.....	7
1.2. Потребности молодняка крупного рогатого скота в протеине.....	9
1.3. Общая характеристика дрожжей.....	10
1.4. Применение дрожжей в разных отраслях.....	11
1.5. Применение дрожжей и продуктов, получаемых из них, в кормлении сельскохозяйственных животных.....	15
1.6. Способы получения автолизатов пивных дрожжей...	19
1.7. Эффективность применения автолизатов дрожжей...	24
1.8. Соя и продукты её переработки в заменителях цельного молока.....	30
1.9. Эффективность использования ферментных препаратов в рационах сельскохозяйственных животных.....	44
2. Автолизированные пивные дрожжи и кормовая добавка «Белкофф» в стартерных комбикормах для телят.....	55
2.1. Характеристика кормления телят.....	60
2.2. переваримость и использование питательных веществ рационов.....	71
2.3. Биохимический статус крови телят при скармливании нетрадиционных источников кормов.....	82
2.4. Динамика живой массы, прирост телят и затраты кормов на единицу продукции.....	91
2.5. Экономическая эффективность выращивания телят..	98
Заключение.....	103
Литература.....	116
Алфавитно-предметный указатель.....	140

## ВВЕДЕНИЕ

Одной из причин экстенсивного направления производства продукции животноводства в нашей стране является дефицит протеина в рационах животных.

В последние 15-20 лет в отечественном кормопроизводстве наблюдается тенденция к ухудшению качества комбикормов, в основном за счёт дефицита белковых компонентов, поскольку выработка комбикормов за указанный период выросла в 4-5 раз, а поставка комбикормовой промышленности высокобелковых добавок увеличилась только в 1,9 раза. Так, например, в отечественных комбикормах на долю жмыхов и шротов приходится 6,8%, а в США, Германии, Франции и других странах от 18 до 28% [202, 231].

Ежегодно на фуражные цели в нашей стране выделяется до 35 млн тонн зерна. Из этого количества перерабатывается в комбикорма только 12-19 млн тонн, остальное зерно скармливается в несбалансированном виде, особенно по протеину.

При кормлении животных зернозлаковыми смесями, несбалансированными по протеину и аминокислотам, среднесуточный прирост у свиней не превышает 260-300 г, а у молодняка крупного рогатого скота – 300-350 г, при затратах кормов на 1 кг прироста живой массы 8,8 и 13,2 ЭКЕ соответственно. В то же время в хозяйствах, производящих свинину на полнорационных комбикормах, сбалансированных по протеину, минеральным веществам и витаминам, среднесуточные приросты составляют 600-650 г, а затраты кормов не превышают 4,3-4,5 ЭКЕ. При выращивании и откорме молодняка крупного рогатого скота при использовании полноценных комбикормов-концентратов эти показатели составляют соответственно 700-1000 г и 4,5-7,2 ЭКЕ [202].

Таким образом, проблема обеспечения отечественного животноводства белковыми кормами до настоящего времени остаётся весьма актуальной.

Опыт, в том числе зарубежный, показывает, что наряду с увеличением объёмов производства и использованием жмыхов и шротов, зерна бобовых культур, продуктов микробиологического синтеза, необходимо более полно и рационально использовать отходы пищевой промышленности.

С этой точки зрения определённым резервом в кормовом балансе страны являются отходы пивоваренного производства, в частности, пивная дробина и пивные дрожжи.

Свежая пивная дробина и дрожжи – дешёвые и широко распространённые виды кормов в хозяйствах, расположенных вблизи пивоваренных заводов. Однако использование этих видов кормов затруднено из-за их низких технологических свойств и малых сроков хранения.

В настоящее время в России создана технология вакуумной сушки отходов пивоварения, которая резко снижает расход теплоносителей и делает их вполне конкурентоспособными компонентами комбикормов [203].

Эффективность и экономическая целесообразность использования в комбикормах и балансирующих добавках для сельскохозяйственных животных и птицы сухой пивной дробины, приготовленной по новой технологии, была изучена рядом отечественных учёных [116, 157, 203, 204, 230, 233].

Гораздо больший интерес с точки зрения протеинового питания сельскохозяйственных животных представляют сухие пивные дрожжи, так как разнообразный химический состав биомассы пивных дрожжей, наличие в сухом веществе около 50% белка, делают этот вид отходов весьма перспективным сырьём для производства комбикормов. При пересчёте на сухое вещество годовой объём отработанных пивных дрожжей в России может составить 1,0-1,3 млн тонн [213, 258].

Однако дрожжи плохо перевариваются в желудочно-кишечном тракте в связи с высокой устойчивостью их клеточных стенок к действию пищеварительных ферментов. Искусственное разрушение оболочек дрожжевых клеток и создание условий для последующего действия внутриклеточных протеолитических ферментов позволяют получить высокоценный белково-аминокислотно-витаминный кормовой продукт – автолизат пивных дрожжей (АПД) [39, 217].

Значение АПД определяется не только его кормовым преимуществом, обеспеченным сбалансированным комплексом аминокислот (включая все незаменимые), различных пептидов, а также витаминов группы В, витаминами D, E, F, K и наиболее важными макро- и микроэлементами, находящимися в биоусвояемой форме, но, прежде всего, биологически активным действием всего комплекса,



доступного организму животного без предварительного расщепления в пищеварительном тракте.

В настоящее время в России существуют несколько небольших предприятий, выпускающих биологически активные добавки (БАД), созданные на основе автолизата пивных дрожжей, в основном на импортном оборудовании. Данные продукты в основном реализуются через аптечную сеть страны. Промышленного использования пищевых или кормовых добавок, созданных на основе автолизата пивных дрожжей, в России до последнего времени практически не было. В соответствии с ТУ 9184-001-76373465-2007 «Дрожжи сухие пивные неактивные» ООО «Консервный завод «Климовский» (Брянская область) наладил промышленный выпуск продукта на основе остаточных пивных дрожжей. Несмотря на то, что АПД представляет большой интерес в плане использования его в составе комбикормов, исследований в этом направлении проведено недостаточно [258]. Исследованиями, проведенными в ВИЖе, было установлено, что АПД является вполне приемлемым компонентом полнорационных комбикормов для поросят, выращиваемых с 2-х до 4-х месяцев [105].

В последнее время с целью повышения продуктивного действия комбикормов стали все шире использовать комплексные ферментные препараты в виде мультиэнзимных композиций (МЭК). В отечественной практике в области промышленного биокатализа также получили развитие исследования, связанные с созданием специализированных комплексных ферментных систем для использования в сельскохозяйственном производстве. Комбикорма с высоким содержанием белковых компонентов растительного происхождения обогащают ферментным препаратом МЭК-СХ-4. Применение ферментных препаратов, в том числе в виде целевых комплексных препаратов нового поколения, является одним из способов повышения продуктивного действия концентрированных кормов и рационов в целом.

В связи с этим изучение эффективности использования автолизата пивных дрожжей, новой высокобелковой кормовой добавки «Белкофф», как отдельно, так и в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4, в качестве компонента стартерных комбикормов для телят, является актуальной проблемой, а также представляет определенный научный интерес и имеет важное народнохозяйственное значение.

# **1. Роль нетрадиционных протеиновых кормов в кормлении ремонтного молодняка крупного рогатого скота**

## **1.1. Становление пищеварительного тракта телят молочного периода выращивания**

С момента рождения телят начинается молочный период, который продолжается до 6-месячного возраста. Он состоит из 3 этапов: профилактический, собственно молочный и становление рубцового пищеварения [91]. Профилактический этап длится до 10-дневного возраста. В этот период телята получают только молозиво и цельное молоко. После рождения у телят низкая устойчивость к заболеваниям, в связи с тем, что их кровь не содержит иммунных тел, обладающих бактерицидным действием.

Молозиво отличается от молока высоким содержанием иммунных глобулинов или гамма-глобулинов, с которыми связаны антитела. В первых порциях молозива содержится больше всего белков и антител, затем их количество снижается. В первые сутки жизни телят гамма-глобулины и антитела не подвергаются изменениям в пищеварительном тракте. Тем самым у теленка формируется пассивный иммунитет [223].

Стенки кишечника теленка в первые часы после рождения в состоянии пропускать антитела в кровь в неизменном виде. Это очень важно, поскольку в эмбриональный период иммуноглобулины не могут преодолевать плацентарный барьер.

Для того чтобы теленок мог нормально переваривать протеины молозива и молока, они должны свернуться в сычуге. Для полного свертывания этих протеинов в течение нескольких минут необходимо, чтобы температура молозива или молока была 35-38°C. Если такая температура не выдерживается, то увеличивается время их свертывания и возможно попадание несвернувшихся молочных кормов в тонкий кишечник, что вызывает у телят понос [55].

Дж. Рой на основе результатов своих исследований делает вывод о том, что постоянство температуры молока от кормления к кормлению играет большую роль, чем его конкретная температура [188].

Исследования отечественных и зарубежных ученых свидетельствуют, что становление желудочно-кишечной микрофлоры животного происходит в первые дни жизни. Микробные виды, которые первыми заселяются в пищеварительном тракте в большинстве случаев сохраняются на протяжении всей жизни животного [172, 208, 273].

В процессах формирования пищеварения у молодняка особое значение принадлежит комбикормам-стартерам, занимающим промежуточное положение между молочными и растительными кормами [73, 124, 202]. Для стимуляции быстрого развития всех отделов системы пищеварения на 3-4 день телят приучают к потреблению зерна овса или стартерных комбикормов [107, 114, 251].

Раннее приучение телят к поеданию концентрированных кормов способствует росту микроросинок, увеличению всасывающей поверхности рубца. Поступающие в рубец концентрированные корма за счет продуктов их биологической ферментации способствуют утолщению его слизистой оболочки, одновременно стимулируя развитие её сосочков [65, 88, 227].

Ряд авторов (Г. И. Измайлов, 1965; Е. М. Федий, 1967; М. Г. Чабаев, 1993; В. С. Зотеев, 2009) считают, что молочные продукты для телят с нефункционирующим рубцом более приемлемы, так как белки, углеводы и жиры, содержащиеся в продуктах иного происхождения, менее эффективно перевариваются пищеварительными ферментами их желудочно-кишечного тракта.

Фаза становления рубцового пищеварения начинается со 2 месяца и заканчивается, как правило, при достижении телятами 6-месячного возраста.

Практический интерес имеет вопрос о стимуляции роста рубцовых бактерий. Такие стимуляторы обнаружены в листьях люцерны, в клевере, в тимофеевке, в соевых бобах, в пивных дрожжах, в некоторых силосах, в кровяной муке [148].

Для получения коров живой массой 500-550 кг расход кормов за 6 месяцев выращивания телят должен составить в среднем в сутки 2,2 ЭКЕ. На молочные и стартерные комбикорма должно приходиться 50-60% энергетической питательности рациона [148].

Физические свойства корма влияют на развитие бродильных процессов в рубце. Концентрированные корма, используемые в виде болтушек, не способствуют ускорению становления рубцового пищеварения. Это объясняется тем, что скармливаемые в жидком

виде концентрированные корма попадают в сычуг по пищеварительному желобу и перевариваются, как у животных с однокамерным желудком. Концентрированные корма, скармливаемые в сухом виде, ускоряют становление рубцового пищеварения. В связи с этим для ускорения развития рубцового пищеварения у телят желательно приучать их к поеданию сухих комбикормов-стартеров уже с 10-12-дневного возраста [7, 25, 70, 75, 79 80, 87, 103, 160, 221, 246].

С 2,5-3 месяцев при правильном развитии рубцового пищеварения телята могут быть полностью переведены на растительные корма. К возрасту 5-6 месяцев рубцовое пищеварение полностью формируется.

## **1.2. Потребности молодняка крупного рогатого скота в протеине**

Потребность теленка в протеине установлена в опытах по кормлению и в исследованиях баланса азота, которые проводились с целью установления минимального уровня потребления, обеспечивающего максимальную ретенцию [28].

Белки составляют основу тканей животного, очевидно, что протеиновое питание молодняка имеет огромное значение [62].

В полноценном кормлении молодняка крупного рогатого скота важное значение имеет протеиновое питание. Достаточное обеспечение телят протеином увеличивает рост и отложение белка в теле, недостаток протеина в рационе тормозит рост и снижает ретенцию азота в теле. В коровьем молоке телята получают на 1 ЭКЕ 100 г полноценного протеина. По нормам РАСХН (А. П. Калашников, 2003) рекомендуется скармливать в расчете на 1 ЭКЕ в первые 3 месяца – 130-150 г, в 4-6 месяцев – 140-124 г протеина.

В теле растущего ремонтного молодняка идет отложение в основном метаболитов белкового обмена. С возрастом наблюдается уменьшение этой способности. Это обстоятельство нужно учитывать с биологической и экономической точек зрения. При дефиците протеина замедляется рост животных, нарушается развитие органов и тканей. При избытке его в рационе эффективность использования снижается [67, 73, 81, 83, 85, 161].

По утверждению А. П. Дмитроченко, П. Д. Пшеничного [51] нормальный теленок потребляет за молочный период 1,2 кг белка

[51, 126]. Микроорганизмы рубца способны синтезировать все незаменимые и заменимые аминокислоты. Однако биосинтез белка в рубце не обеспечивает интенсивного роста молодняка. Поэтому в рацион телят необходимо включать корма, содержащие незаменимые аминокислоты [148].

М. П. Кириловым [112], И. И. Сосницким [205], В. А. Колобовым [121], М. А. Цинцинадзе [241], М. Чабаевым [244] были разработаны рецепты стартерных комбикормов с использованием в них в качестве высокопротеиновых компонентов сои и гороха, обработанных поджариванием и экстракцией.

Большое значение для телят имеет казеин молока, который лишь через 6 часов начинает разрушаться и продукты его распада малыми порциями поступают в тонкий кишечник. Максимальная концентрация казеинового белка должна быть не менее 65% от массы протеина. В группу рекомендуемых и приемлемых белков для телят молочного периода выращивания входят продукты переработки молока, яичный белок, соя, горох, мясокостная мука, шроты [160, 177, 254]. Хорошим источником протеина являются дрожжи, автолизаты паприна, эприна, продукты микробиологического синтеза – белотин, биотрин [87, 106, 159]. В настоящее время рассматривается вопрос использования автолизированных пивных дрожжей.

### 1.3. Общая характеристика дрожжей

**Дрожжи** – внетаксономическая группа одноклеточных грибов, утративших мицелиальное строение в связи с переходом к обитанию в жидких и полужидких, богатых органическими веществами, субстратах. Объединяет около 1500 видов, относящихся к аскомицетам и базидиомицетам [11]. Размеры дрожжевых клеток обычно составляют 3-7 мкм в диаметре. Есть данные, что некоторые виды способны вырастать до 40 мкм [295].

К настоящему времени полностью расшифрован геном дрожжей *Saccharomyces cerevisiae*. *Saccharomyces cerevisiae* – вид одноклеточных микроскопических (5-10 микрон в диаметре) грибов (дрожжей) из рода сахаромицетов, широко используемый в производстве алкогольной и хлебопекарной продукции, а также в научных исследованиях.

Местообитания дрожжей связаны преимущественно с богатыми сахарами субстратами: поверхностью плодов и листьев, где они питаются прижизненными выделениями растений, нектаром цветов, раневыми соками растений, мёртвой фитомассой и т. д., однако они распространены также в почве (особенно в подстилке и органогенных горизонтах) и природных водах. Дрожжи (р. *Candida*, *Pichia*, *Ambrosiozyma*) постоянно присутствуют в кишечнике и ходах ксилофагов (питающихся древесиной насекомых); богатые дрожжевые сообщества развиваются на листьях, поражённых тлём. Представители рода *Lypomyces* являются типичными почвенными обитателями [57].

#### 1.4. Применение дрожжей в разных отраслях

Дрожжи имеют большое практическое значение, особенно пекарские или пивные дрожжи (*Saccharomyces cerevisiae*). Некоторые виды дрожжей с давних пор используются человеком при приготовлении хлеба, пива, вина, кваса и др. Приготовление печёного дрожжевого хлеба – одна из древнейших технологий. В этом процессе используются преимущественно *Saccharomyces cerevisiae*. Они проводят спиртовое брожение с образованием множества вторичных метаболитов, обуславливающих вкусовые и ароматические качества хлеба.

Дрожжи в естественных условиях присутствуют на поверхности плодов винограда, часто они заметны как светлый налёт на ягодах, образованный преимущественно *Hanseniасpora uvarum*. «Настоящими» винными дрожжами принято считать вид *Saccharomyces cerevisiae*, который в природе встречается лишь на 1 ягоде винограда из 1000 [261]. Однако эта раса дрожжей отличается значительно более высокой этанолаустойчивостью по сравнению с другими, что в большинстве случаев приводит к тому, что именно она и выигрывает конкуренцию и подавляет остальные виды в процессе брожения вина [286, 297]. Также большое значение в дозревании уже перебродившего вина и придании ему аромата имеют молочнокислые бактерии, например *Oenococcus oeni* [271].

Хересные дрожжи *Saccharomyces beticus*, в отличие от обычных дрожжей (которые погибают, когда концентрация спирта в растворе достигает 12%), более устойчивы.

Хересные дрожжи также используют при производстве некоторых крепких сортов пива [274].

Различают пивные дрожжи низового и верхового брожения (эту классификацию ввёл датчанин Христиан Хансен).

Дрожжи верхового брожения (например, *Saccharomyces cerevisiae*) формируют «шапку» на поверхности сусла, предпочитают температуры 14-25°C (поэтому верховое брожение также называется тёплым) и выдерживают более высокие концентрации спирта. Дрожжи низового (холодного) брожения (*Saccharomyces uvarum*, *Saccharomyces carlsbergensis*) имеют оптимум развития при 6-10°C и оседают на дно ферментёра.

При создании пшеничного пива часто используется *Torulaspora delbrueckii* [275]. При изготовлении ламбика применяются случайно попавшие в ферментёр дрожжи, обычно они принадлежат к роду *Brettanomyces* [277].

В сочетании с перегонкой процессы брожения лежат в основе производства крепких спиртных напитков.

Из отработанных пивных дрожжей выделяют фермент инвертазу ( $\beta$ -фруктофуранозидазу), который применяют для гидролиза сахарозы [191].

Полезные физиологические свойства дрожжей позволяют использовать их в биотехнологии. В настоящее время их применяют в производстве ксилита, ферментов, пищевых добавок, для очистки от нефтяных загрязнений [266].

Дрожжи в качестве биоэнергетического средства и как организмы ферментации сахара используются в производстве альтернативного горючего для транспортных средств и приобретают в начале XXI века новый интерес и повышенное внимание.

Также дрожжи широко используются в науке в качестве модельных организмов для генетических исследований и в молекулярной биологии. В качестве источника углерода, азота и других компонентов для многих общеупотребительных и специальных питательных сред используются продукты, получаемые из дрожжей: дрожжевая вода, дрожжевой настой, дрожжевой автолизат, дрожжевой экстракт, кислотные и ферментативные гидролизаты дрожжей [179].

Для промышленного получения витаминов используются виды и штаммы, известные как «сверхсинтетика». Например, сверхсинтетиком рибофлавина (витамин В<sub>2</sub>) является эремотециум Эшби

(*Eremothecium ashbyi*), в природе встречающийся как паразит хлопчатника. Эремотециум легко поддается выращиванию в глубинной культуре на углеводных питательных средах, обогащённых органическим азотом и витаминами при температуре 28-30°C. Выход рибофлавина составляет от 1-2 до 6 граммов на 1 литр среды.

Для получения кормового белка из молочной сыворотки используют молочные дрожжи (*Kluyveromyces*).

Препараты дрожжей используют обычно в виде сухих или жидких экстрактов. Суточная норма витаминов группы В содержится в 25 граммах сухих дрожжей.

После удаления горечи (например, при помощи бикарбоната натрия) дрожжи представляют собой высококачественный пищевой продукт, не содержащий токсических компонентов. Белковые вещества пивных дрожжей усваиваются живым организмом на 90 %, углеводы – почти полностью, жиры – на 70%, неорганические вещества тоже в основном представляют легко усваиваемые элементы [8]. Избыточные пивные дрожжи могут быть использованы в качестве задаточных дрожжей при производстве пшеничной водки без изменения качества продукции. Избыточные пивные дрожжи применяют в производстве кормовых дрожжей несколькими способами: путем высушивания (для получения 1 кг сухих дрожжей расходуется в среднем 16 л жидких) или путем сбраживания многокомпонентной питательной среды, содержащей 30-75% пивных дрожжей, и дальнейшего инактивирования дрожжей [187]. При высушивании дрожжей получают кормовой продукт, который не содержит тяжелых металлов, сохраняет минеральные вещества основного продукта, имеет богатый комплекс витаминов группы В и высокое содержание белка (до 50%). Включение указанного кормового продукта в рационы сельскохозяйственных животных способствует увеличению прироста живой массы и повышению удоев у крупного рогатого скота [187].

Дрожжи и продукты, получаемые из них, богаты витаминами и могут использоваться для получения медицинских препаратов для лечения и профилактики многих заболеваний [3].

Высушенные пивные дрожжи используют для производства лекарственных препаратов и БАД [29, 224].

Длительное время выпускался препарат Гефепитин, как общепрепляющее лекарственное средство.



Жидкие пивные дрожжи традиционно прописывались ослабленным лицам с аллергическими заболеваниями.

Существует ряд препаратов на основе *Saccharomyces boulardii*, поддерживающих и восстанавливающих флору желудочно-кишечного тракта. Показано, что *S. boulardii* снимает симптомы острой диареи у детей [265], предотвращает реинфекцию *Clostridium difficile* [281], снижает частоту сокращений мускулатуры кишечника у больных синдромом раздражённого кишечника [284], снижает риск возникновения различных видов диареи [280, 283, 284].

«Авимин» (осветленный автолизат дрожжей повышенной растворимости и биоактивности) был испытан в ходе медико-экологической экспертизы, проведенной на базе ГНИЦ профилактической медицины для определения возможного спектра его применения в качестве сырья для производства БАД. По результатам исследования было показано, что «Авимин» переставляет собой аминокислотно-витаминно-минеральный комплекс натурального происхождения, содержащий широкий спектр необходимых человеку биогенных соединений, который обладает выраженными нейротропными, дезинтоксикационными и иммуностимулирующими свойствами и может быть рекомендован в качестве основного компонента БАД нового поколения, направленного на коррекцию обменно-зависимых патологий и защиту от вредного воздействия на организм экологических стрессоров.

Полученные результаты показывают высокую эффективность БАД на основе дрожжевых автолизатов как средства коррекции метаболически обусловленных нарушений здоровья. Основой этих БАД являются пивные дрожжи, которые издавна используются в качестве доступного, эффективного и безопасного средства для профилактики и лечения многих заболеваний, а также для смягчения влияния на организм неблагоприятных условий окружающей среды.

Известно, что пивные дрожжи наряду с массой положительных свойств имеют ряд отрицательных, среди которых можно выделить увеличение веса, аллергические реакции и др. Кроме того, в ряде исследований показано, что полезные вещества из пивных дрожжей с неразрушенной клеточной стенкой, усваиваются организмом человека лишь на 25-40%. Данных проблем удалось избежать благодаря использованию при производстве препаратов специально разработанной технологии автолиза остаточных пивных дрожжей.

В результате направленного автолиза под действием собственных внутриклеточных ферментов происходит разрушение дрожжевых клеточных стенок, а также сложных молекул белка, полисахаридов и других соединений и их превращение в смесь низкомолекулярных пептидов, аминокислот и углеводов. Использование такой технологии позволяет сохранить в получаемых препаратах все полезные свойства пивных дрожжей, а также улучшить усвояемость их эссенциальных компонентов организмом человека [30, 31, 32, 166].

Проведено экспериментальное изучение эффективности БАД к пище на пивных дрожжах в качестве средства коррекции метаболизма и смягчения влияния на организм вредных воздействий окружающей среды. Для изучения были использованы препараты линии «Нагипол», основой которых являлся высокотехнологичный автолизат пивных дрожжей. Оценка эффективности препаратов проводилась на основе популяционных исследований и клинических испытаний на базе ряда учреждений Минздравсоцразвития России в течение 8 лет. В ходе исследования установлено, что БАДы линии «Нагипол» и препарат «Авимин» могут быть использованы в качестве натурального средства коррекции метаболически зависимых нарушений здоровья на территориях повышенного экологического риска [135, 252].

### **1.5. Применение дрожжей и продуктов, получаемых из них, в кормлении сельскохозяйственных животных**

В зависимости от вида культивируемых организмов и назначения дрожжи делят на пекарские, пивные, спиртовые, винные, кормовые и т. д. Несмотря на высокую кормовую ценность все указанные группы дрожжей, кроме кормовых, имеют ограниченное применение в качестве источников питательных веществ в кормлении животных.

Кормовые дрожжи – это сухая концентрированная биомасса дрожжевых клеток, специально выращиваемая на корм сельскохозяйственным животным, птице, пушным зверям, рыбам. Вид кормовых дрожжей определяется штаммом гриба-продуцента (рода *Candida*, *Saccharomyces*, *Hansenula*, *Torulopsis* и др.) и средой, на которой выращены дрожжи конкретных штаммов. На практике кормовые дрожжи классифицируются чаще в зависимости от среды

выращивания: гидролизные, классические кормовые и дрожжи БВК (белково-витаминный концентрат) [76, 170, 232, 249].

Если в качестве среды для культивирования дрожжевых грибов использованы гидролизаты древесных (опилки, стружка, щепа) и сельскохозяйственных (солома, мякина, лузга подсолнечника, кочерыжка кукурузы) отходов, конечным продуктом технологии являются дрожжи гидролизные [10, 34, 138, 139, 168, 192, 220, 240].

Такого же качества продукт получают при выращивании дрожжей на сульфитных щелоках целлюлозно-бумажного производства.

Классические кормовые дрожжи получают путем выращивания грибов рода *Candida* (реже *Torulopsis*) на послеспиртовой барде [12].

Дрожжи БВК – это продукт культивирования дрожжевых клеток на отходах переработки нерастительного сырья – нефтепарафинах (паприн), низших органических спиртах – метаноле (меприн), этаноле (эприн), а также природном газе (гаприн) [178, 247].

В СССР первые крупные заводы по производству белка – паприна, мощностью 70000 т в год, были пущены в г. Кстово Нижегородской области в 1973 году и в г. Кириши Ленинградской области в 1974 году. В качестве сырья использовались отходы нефтепереработки [57]. К 1970 году, с целью увеличения источников кормового протеина, в СССР планировалось выпускать 900000 тонн кормовых и пищевых дрожжей в год [290].

Однако в 1990-е гг., в связи с возникшими гигиеническими и экологическими проблемами производства и применения микробного белка, а также с экономическим кризисом производство резко сократилось. Накопившиеся данные свидетельствовали о проявлении ряда отрицательных эффектов применения паприна в откорме птицы и животных. По экологическим и гигиеническим причинам снизился и интерес к данной отрасли во всём мире.

Тем не менее, на Западе сейчас производятся и продаются различные дрожжевые экстракты: вегемит, мармит, боврил, ценовис. Существуют подобные производства и в России, но их объёмы невелики [186].

Исследованиями Ф. С. Хазиахметова и др. [234, 235, 236] установлено, что эффективность использования БВМД при выращивании телят зависит от содержания в них автолизата кормовых дрожжей (паприн). Оптимальный уровень автолизата кормовых

дрожжей в БВМД составил 20,5% по массе или 35,7% от сырого протеина БВМД. При использовании комбикорма с оптимальным уровнем автолизата кормовых дрожжей прирост живой массы телят увеличился в летний период – на 29,5%, а в зимне-стойловый – на 34,4% по сравнению с контролем и соответственно на 8,7 и 7,8% по сравнению с использованием комбикорма с нативными кормовыми дрожжами [171].

Возросшие цены на нефть и нефтепродукты вынудили бывшие заводы БВК искать новые технологии производства кормовых дрожжей. В настоящее время разработана такая технология производства кормовых дрожжей, при которой в качестве субстрата используют продукты ферментативного гидролиза растительного сырья (муки и отрубей злаковых культур). Промышленное производство кормовых дрожжей по такой технологии налажено на Кстовском опытно-промышленном заводе БВК (Нижегородская область) и Уфимском биохимическом заводе (Башкирия). Вырабатываемые на этих предприятиях продукты получили торговые названия – белотин и биотрин.

Исследования показали, что белотин и биотрин по химическому составу, и, в первую очередь, по содержанию протеина несущественно отличаются от гидролизных дрожжей, подсолнечникового и соевого шротов [110].

Исследованиями Н. Нестерова [158. 159], М. Кирилова [108], Н. Анисовой [7] установлено, что замена в комбикормах для телят соевого и подсолнечникового шрота белотином и биотрином не влияло на поедаемость кормов, переваримость и использование питательных веществ рациона. Не было существенных различий и в интенсивности роста телят, в связи с чем и затраты кормов на единицу прироста во всех группах были одинаковыми. Рекомендуется использовать в качестве высокобелковых компонентов белотин и биотрин в количестве 10% от массы комбикорма для телят, выращиваемых до 120-дневного возраста. На основании проведенных исследований с целью повышения полноценности и увеличения объемов производства стартерных и полнорационных комбикормов для поросят рекомендуется использовать в качестве высокобелковых компонентов белотин и биотрин для поросят, выращиваемых до 60-дневного возраста, в количестве до 5% от массы комбикорма, для поросят, выращиваемых с 60 до 120-дневного возраста, – до 7%.

В исследованиях М. П. Кирилова, Р. П. Федоровой [110] установлено, что замена в БВД для высокопродуктивных лактирующих коров значительной части подсолнечникового шрота белотином и биотрином приводила к повышению в молоке содержания белка и жира. В опытах, проведенных научными сотрудниками БашНИИСХ и БГАУ, использование биотрина до 25% от суточной потребности в переваримом протеине взамен подсолнечникового жмыха способствовало повышению молочной продуктивности коров на 14,8-15,7%. Введение в состав полнорационных комбикормов для поросят-отъемышей биотрина в количестве 4-6% (до 15-20% по сырому протеину), для откармливаемых свиней – в количестве 6-8% от массы комбикорма (20% по сырому протеину) способствовало повышению показателей среднесуточного прироста и оплаты корма продукцией [225, 238].

Продукция, получаемая при использовании пивной дробины и дрожжей, имеет высокую пищевую ценность; в частности положительно влияет на рост и развитие телят, на их физиологические и биохимические показатели крови и развитие рубцовых микроорганизмов; повышается жир в молоке коров, получавших дрожжи [24, 125, 169, 185, 270].

Учеными Горского ГАУ поставлено несколько опытов по выращиванию кормовых дрожжей на вытяжках с различным содержанием муки из сорго (6, 7, 8, 9 и 10%). Полученные результаты свидетельствуют о том, что наиболее интенсивно росли и развивались дрожжевые клетки (723 млн дрожжевых клеток на 1 мл суспензии) в питательной среде с 10% травяной муки из сорго. Результаты научно-хозяйственного опыта показали, что применение жидких кормовых дрожжей из травяной муки сорго положительно воздействовало на коров. При пересчете на молоко базисной жирности (3,6%) за весь период опыта в контрольной группе удой на корову был на 11,3%, больше. Повышение молочной продуктивности коров опытной группы объясняется более высокой биологической полноценностью протеина кормовых дрожжей. Установлено, что этот вид корма охотно и почти без остатка поедается коровами [242].

А. Киселев, Н. Новикова, Л. Киселев [118] исследовали пробиотик для крупного рогатого скота Левисел SC на основе живых активных дрожжей *S. Cerevisiae*, который представляет собой дрожжевую культуру со специфическими свойствами, позволяющими

улучшать рубцовое пищеварение жвачных, активизируя микрофлору преджелудков. Для изготовления удобного в применении препарата дрожжи специально высушиваются с сохранением жизнеспособности. При регулярном включении в рацион Левисел SC предотвращает возникновение дисбаланса в рубцовой среде микробной популяции и поддерживает высокую активность микроорганизмов даже в случае стрессов.

С. И. Семедов [195], и Г. М. Холошанова [239] экспериментально доказали целесообразность применения кормовых дрожжей в овцеводстве. Сухие пивные дрожжи, добавленные в рационы ягнят, положительно влияют на параметры их неспецифического и специфического клеточного и гуморального иммунитета [282].

По данным В. Сечина, Р. Гамурзаковой [197], введение в рацион козовалухов оренбургской пуховой породы белково-витаминно-минеральных добавок оказывает положительное влияние на их мясную продуктивность и качество козлятины. Следует отметить, что более высокие показатели убойных и мясных качеств обеспечил рацион, в состав которого входила БВМД № 2 с 6% кормовых дрожжей.

## **1.6. Способы получения автолизатов пивных дрожжей**

Пивоварение относится к одному из самых материалоемких производств среди отраслей пищевой промышленности, а её отходы, и прежде всего осадочные дрожжи, служат богатым источником практически всех водорастворимых витаминов, аминокислот, микроэлементов, многих ферментов и других биологически активных соединений. Из каждого гектолитра пива получается в среднем 1,2 кг неиспользуемых в производстве дрожжей в виде густой массы с содержанием сухих веществ до 15% [49, 194].

В свежем виде пивные дрожжи представляют собой нестойкий продукт, и разложение их при комнатной температуре начинается через несколько часов, а при температуре 30°C – через 20-30 минут. Остаточные пивные дрожжи чаще всего перерабатывают с получением автолизатов или гидролизатов.

Наилучший метод консервирования дрожжей – это сушка. В сухом виде (при содержании влаги около 10%) дрожжи сохраняются в течение длительного времени.

Уже много лет в мире практикуется получение автолизатов, гидролизатов, экстрактов хлебопекарных и пивных дрожжей, которые широко применяют как аминокислотно-витаминные и вкусовые добавки к продуктам пищевого и кормового назначения.

Белково-витаминные добавки получают по сложной и дорогостоящей технологии, при этом балансируются корма только с учетом содержания белка в добавках. Но даже при высоком содержании белка (до 45%) усвоение его затруднено из-за плотных клеточных оболочек, что требует больших затрат внутренней энергии животных и, как правило, они усваиваются только на 20-30%.

Известно, что сложность выделения ценных компонентов из дрожжей объясняется особенностью строения их клеточной стенки, и поэтому полное их выделение из дрожжевой клетки невозможно без ее разрушения. Кроме того, при выборе способа разрушения клеточной стенки необходимо руководствоваться максимальным выходом определенных биологически активных соединений из дрожжевой клетки [43].

**Автолиз, аутолиз, самопереваривание** (от др.-греч. αὐτός – сам и λύσις – разложение, распад) – саморастворение живых клеток и тканей под действием их собственных гидролитических ферментов, разрушающих структурные молекулы. Автолиз микроорганизмов происходит при старении микробной культуры или повреждении клеток различными агентами.

Автолизаты кормовых дрожжей, в которых разрушены оболочки клетки и расщеплены белки на отдельные аминокислоты, позволяют в несколько раз увеличить усвояемость белка, биологическую ценность кормов и эффективность их скармливания, повышают их усвояемость, уменьшают потребность в зерне и других компонентах, вводимых для получения сбалансированных кормов [22, 146, 183].

При получении кормовых дрожжей, сушке подвергаются необезгореченные дрожжи, а для получения пищевых и лечебных продуктов, дрожжи предварительно должны быть обезгоречены. Необходимость переработки пивных дрожжей обусловлена огромной пищевой ценностью данного продукта.

Автолизаты (дрожжевые экстракты) получают под действием собственных протеолитических ферментов дрожжей, гидролизаты – под действием различных физических факторов (например, механического воздействия или ультразвука), химических веществ

(солей, толуола, кислот и т.д.) или экзогенных протеаз. Получаемые гидролизаты и автолизаты содержат продукты гидролиза белков, сахара, нуклеиновые и другие биологически активные соединения [22, 54, 97].

По данным Л. Телишевой [212], автолиз осуществляют следующим образом. В реактор, снабженный системой терморегулирования, помещают суспензию микроорганизмов (дрожжей или бактерий) с концентрацией абсолютно сухого вещества (АСВ) – 8-20%, гипохлорит натрия или кальция в количестве 3-5 г/кг АСВ и пеногаситель – в количестве 0,02-0,03% к объёму суспензии. Использование пеногасителя (олеиновой кислоты) необходимо для предотвращения образования пены в процессе автолиза. Суспензию микроорганизмов нагревают до температуры 45-55°C и перемешивают в течение 6-20 часов до необходимой глубины автолиза. После этого раствор автолизата направляют на выпарку и сушку. В результате получают автолизат в виде сухого продукта с содержанием аминного азота не менее 4 %. Полученный по этой технологии автолизат пивных дрожжей является безвредным кормом, имеет высокую биологическую ценность (в 2 раза выше, чем у казеина) и может быть использован с большой эффективностью в кормлении сельскохозяйственных животных.

Исследования и испытания новой технологии производства автолизата пивных дрожжей проводились на стендах и установках НПО Медбиопром. Использовались отработанные пивные дрожжи Московского пивоваренного завода со следующими характеристиками: исходная концентрация по сухому веществу – 5-8% (весовых); микроскопия: почкующиеся клетки – 10%, непочкующиеся – 90%; рН 4,6.

Изначально были отработаны два варианта общепринятых технологий автолиза.

В первом варианте в качестве активатора процесса и пеногасителя использовалась олеиновая кислота в оптимальной дозировке – 0,025% к исходной суспензии. Автолиз проводился в двух режимах: рН 4,6 (исходная суспензия) и рН 7,0 при температуре 55°C. Некоторые преимущества имеет технология без предварительной нейтрализации суспензии (рН 4,6).

Во втором варианте испытана технология с использованием активного фермента амилосубтилина в дозировке 0,065% к объёму



суспензии, время ферментализации – 4 ч 30 мин. При этом средний показатель по аминному азоту составил 2,5%, то есть выше варианта с использованием олеиновой кислоты.

В обоих вариантах выявлено, что в результате ферментализации (автолиза) концентрация твердой фазы после обычного отстоя составляет 11-14%, что соизмеримо с концентрацией после centrifugalного разделения.

В новом, предложенном авторами варианте, в ранее проведенных испытаниях, был отработан режим нативного автолиза. При этом установлено, что при наличии в суспензии активных клеток до 10% возможно использование собственных ферментов, выделяемых живыми клетками, продолжающими какое-то время жизнедеятельность на остатках питательной среды.

Данный процесс происходил в следующем режиме:

- подогрев суспензии до 32-34°C;
- выдерживание суспензии в течение 30 мин при барботажном перемешивании (аэрации) с расходом воздуха 0,5-0,7 л на литр суспензии в минуту (на этом этапе идет накопление собственных ферментов);

- нагрев суспензии до 58-60°C в течение 4 ч, за это время происходит интенсивный ферментализм клеток, а дезактивация нативных ферментов – только после перегрева суспензии при 63-66°C.

В этом режиме концентрация аминного азота составляет 2,4-2,55%. При нативном ферментализме (последний вариант) такая же концентрация веществ, в том числе биологически активных, как и при активном ферментализме (1 и 2 варианты). Проблема пенения решается также путем периодического ввода пеногасителя (олеиновая кислота, пропинол Б и др.).

По результатам исследований разработаны исходные данные для создания условного производственного модуля ферментализации мощностью 50 м<sup>3</sup> в сутки (3,5-6 т в сутки по сухому автолизату) и технические условия на автолизат отработанных пивных дрожжей.

Технологические возможности пивоваренных заводов обеспечивают разовый завоз исходной дрожжевой суспензии в объеме 15-20 м<sup>3</sup>. Она принимается в аппарат объемом 30 м<sup>3</sup>, где ведется автолиз в заданном технологическом режиме. В случае преждевременного прибытия очередной партии исходного сырья (до завершения цикла автолиза) суспензия перекачивается во второй аппарат, в

котором завершается цикл «дозревания». Из этого аппарата она поступает в плазмоллизатор, где поддерживается температура 100-105°C. Все три аппарата аналогичной конструкции оснащены мешалками и системой теплообмена. Объемная масса остатков дрожжей после автолиза уменьшается в 5-6 раз, содержание клеточных оболочек в концентрате составляет не более 2-3%.

В известных технологиях производства автолизатов пивных дрожжей для пищевого применения исходная дрожжевая суспензия подвергалась 5-10-кратному разбавлению водой с добавлением поваренной соли для отмывки хмелевых смол (осмос горечи оболочек). Далее после автолиза оболочки отделялись сепарационным методом и сбрасывались в канализацию.

Предложенный вариант производства автолизата, который исключает сепарационное сгущение, обладает следующими преимуществами:

- исходная суспензия дрожжей до поступления на активный автолиз подвергается нативному автолизу под действием ферментов, присущих культуре пивных дрожжей. Таким образом, при сбросе концентрата (где содержание клеточных оболочек не более 20%) в канализацию теряется лишь до 10% органических веществ, в том числе автолизатов;

- исключается перегрузка очистных сооружений;

- отсутствует стадия сепарации, что определяет дополнительный экономический эффект.

Второй вариант «борьбы» с горечью – сепарация клеточных оболочек после автолиза без предварительной отмывки исходных дрожжей. По расчетам в этом варианте при сепарации горечь снижается вдвое, а при сушке увеличивается в 9-10 раз, в то же время за счет небольшого процента ввода автолизата в комбикорма горечь в конечном продукте ощущаться животными не будет.

В соответствии со схемой устанавливаются три сепаратора, например марки СДС 531-Т2. Они оснащены барабанами в титановом исполнении, что необходимо для сепарации суспензии с рН 4,5 и температурой 70-80°C. Перед подачей стерилизованного автолизата на сепарацию суспензия должна охлаждаться до указанной температуры теплообменом с окружающей средой через стенку (при запасе времени) или холодной водой через «рубашку» аппарата. Производительность сепаратора по суспензии – 15-17 м<sup>3</sup>/ч.

Следовательно, два действующих сепаратора способны отсепарировать весь суточный поток суспензии за 3-3,5 ч (один сепаратор в резерве). Для повышения надежности всей схемы предусмотрена установка аппарата для сбора фугата – осветленной суспензии или суспензии непосредственно после плазмоллиза. Объем аппарата – 15 м<sup>3</sup>. Из него суспензия подается в сушилку. Упрощенный вариант ферментоллиза (автолиза) отработанных пивных дрожжей не уступает технологии с использованием ферментов [146].

### 1.7. Эффективность применения автолизатов дрожжей

Автолизат дрожжей по аминокислотному составу не уступает кормам животного происхождения: рыбная мука, мясокостная мука (табл. 1) [2, 13, 14, 17, 34, 42, 46, 52, 120, 130, 141].

Таблица 1

Сравнительное содержание аминокислот  
в белковом сырье

Показатель	Наименование белковых продуктов			
	Автолизат дрожжей	Рыбная мука	Мясокостная мука	Дрожжи
Аминокислоты, в %				
Лизин	8,36	5,05	2,38	2,85
Метионин	1,44	1,66	0,62	0,42
Метионин+цистин	1,64	2,85	0,96	0,77
Триптофан	0,62	0,65	0,40	0,55
Аргинин	2,36	3,77	2,97	2,04
Гистидин	2,16	1,38	0,71	0,75
Лейцин	3,27	4,44	2,62	2,82
Изолейцин	3,35	2,76	1,79	2,07
Фенилаланин	2,68	2,71	1,62	1,70
Тирозин	2,28	1,98	1,49	1,30
Треонин	2,51	2,71	1,49	2,06
Валин	3,85	3,50	2,16	2,30
Глицин	3,77	4,34	3,29	1,81
Цистеин	0,41	1,19	0,34	0,35

Дрожжевые клетки содержат 24-30% сухого вещества и 76-70% воды. Сухие вещества на 90-95% состоят из органических и на 5-10% – из неорганических соединений. Белков и других азотсодержащих веществ в дрожжах содержится 54-56 %. Наиболее известными белками дрожжей являются зимоказеин (фосфоглобулин) и церевизин. На долю фосфоросодержащих белков приходится

около 26 %. В дрожжевой клетке содержится около 24-40 % углеводов в перерасчете на сухое вещество. Жировые вещества дрожжевой клетки (липиды и липоиды) составляют от 2-5% и являются запасными веществами. Также дрожжи содержат около 5% гуминовых веществ. Неорганические вещества составляют 5-10% от массы клетки и содержат около 50% фосфорной кислоты и 30% калия [63].

Пивные дрожжи значительно богаче витаминами и глутатионом (регулирующим окислительно-восстановительные процессы), чем пекарские дрожжи [137, 181, 212].

Преимуществом АПД является использование в качестве сырья пивных дрожжей *Saccharomyces*, вобравших в себя в процессе созревания пива всё лучшее, что заключено в зерне и приумноженное дрожжевой клеткой.

Значение АПД определяется, прежде всего, биологически активным действием всего комплекса, доступного организму животного без предварительного расщепления в пищеварительном тракте, а также его кормовым преимуществом, обеспеченным сбалансированным комплексом аминокислот, включая все незаменимые, различных пептидов, а также витаминов группы В, витаминами Д, Е, F, К и наиболее важными макро- и микроэлементами, находящимися в биоусвояемой форме [39, 40].

Очень важно, что разрушенные дрожжи уже не могут вызывать расстройства пищеварения, дисбактериоз [131, 216, 218].

Использование дрожжей в кормлении способствует повышению эффективности пищеварения, поскольку они служат прекрасной питательной средой для развития нормальной желудочной микрофлоры [38].

В экспериментальном хозяйстве ВИЖ Кленово-Чегодаево провели научно-хозяйственный опыт по использованию АПД в составе комбикормов для поросят, выращиваемых с 60- до 120-дневного возраста. Три группы животных кормили два раза в день увлажненными комбикормами, выработанными по контрольному и опытным рецептам. Поросятам контрольной группы давали полнорационный комбикорм с 5% гидролизных дрожжей. Животные 1 опытной группы получали тот же комбикорм, но 3% гидролизных дрожжей в нем было заменено пивными дрожжами. В комбикорме для поросят 2 опытной группы гидролизные дрожжи (5%) были полностью заменены на пивные. Изучение влияния пивных дрожжей на интенсивность выращивания поросят до 120-дневного возраста показало,

что у поросят опытных групп, получавших пивные дрожжи в количествах 30 кг (1 группа) и 50 кг (2 группа) на тонну комбикорма, живая масса в конце опыта была выше, по сравнению с контрольной, соответственно, на 3,9 и на 2,4 кг; наиболее высокие среднесуточные приросты живой массы также были у поросят опытных групп: на 14,2 и 8,7%. Расход кормов на получение 1 кг прироста живой массы у опытных поросят был ниже, чем у контрольных, на 8,2-12,8%. Наиболее эффективной оказалась норма ввода пивных дрожжей в комбикорма 3% [154, 182, 183, 257].

Автолизат пивных дрожжей проявляет ростостимулирующее, адаптогенное и иммуностимулирующее действие.

Автолизат пивных дрожжей активизирует обмен веществ у лабораторных животных и поросят, увеличивает в крови животных содержание общего белка, иммуноглобулина G, активность лизоцима и других факторов неспецифической защиты организма.

В оптимальных дозах и схемах применения автолизат пивных дрожжей не проявляет побочные эффекты.

Добавление автолизата пивных дрожжей в количестве 3% к сухому корму и 40-42-дневное их применение повышает устойчивость поросят к неблагоприятным факторам, снижает проявление желудочно-кишечных и других болезней, уменьшает отход, повышает прирост массы и снижает расход корма на единицу привеса.

Автолизат пивных дрожжей может быть использован в свиноводстве в критический период выращивания поросят (после отъема от свиноматки) в качестве альтернативы кормовым антибиотикам [18, 19, 20, 293, 296].

Изучение эффективности использования АПД в полнорационных комбикормах для откармливаемых свиней было проведено в экспериментальном хозяйстве ВИЖа «Кленово-Чегодаево».

Для научно-хозяйственного опыта были отобраны 45 голов поросят с живой массой 55 кг и распределены в 3 группы по 15 голов.

Кормление и содержание поросят было групповое два раза в день увлажненными комбикормами согласно схеме опыта.

Как и в опыте на поросятах, введение АПД в комбикорма положительно влияло на результаты откорма. Среднесуточные приросты живой массы у животных, получавших комбикорма с АПД в количествах 3 или 5% от массы комбикорма, составили 645 и 713 г, соответственно, II и III опытных групп и были выше, чем у контрольных на 7,1 и 18,4%. В целом за период откорма прирост живой

массы опытных животных был больше, чем контрольных, на 2,7-6,9 кг.

В конце откорма средняя живая масса животных опытных групп составила 95,9 и 99,9 кг, а контрольных – 93,0 кг.

С зоотехнической и экономической точек зрения авторы считают целесообразным АПД вводить в комбикорма для откармливаемых свиней в количестве 5% от массы комбикорма [105, 258].

Производственная проверка, проведенная в экспериментальном хозяйстве Кленово-Чегодаево, показала, что включение в состав комбикормов для откармливаемых свиней АПД в количестве 5% увеличило среднесуточный прирост массы у свиней на 5,4% и снизило затраты корма на 1 кг прироста до 3,9 кг, или на 5,1%. Более высокий прирост и более низкая себестоимость единицы прироста дали дополнительно 55,1 руб. чистой прибыли от каждого животного из опытной группы, повысив в ней рентабельность откорма на 1,5% [154].

Для изучения эффективности использования разных уровней АКД в составе комбикормов для телят в РУП «Экспериментальная база «Жодино» Смолевичского района Минской области провели научно-хозяйственный опыт в зимне-стойловый период на молодняке крупного рогатого скота чёрно-пёстрой породы. По принципу аналогов сформировали три группы (контрольную и две опытные) по 11 телят в возрасте 2-2,5 месяца средней живой массой 78 кг. Кормление и содержание были одинаковыми.

Все животные получали основной рацион. В первые 2-3 месяца он состоял из комбикорма, пшеницы пророщенной, зерна кукурузы, сенажа разнотравного, силоса кукурузного, сена злакового и молока. В 4-6 месяцев – из сенажа разнотравного, силоса кукурузного, патоки кормовой и комбикорма.

Разница в кормлении заключалась в том, что все 90 дней опыта в состав комбикорма второй и третьей опытных групп взамен белков вводили АКД (4 и 7% соответственно).

Восполнение нетрадиционной добавкой АКД дефицита полноценного белка в рационах молодняка крупного рогатого скота обеспечило рост продуктивности, увеличение среднесуточного прироста живой массы, снижение затрат кормовых единиц на 13,6%. Скармливание оптимальной дозы (4%) АКД дало возможность получить за счет дополнительной продукции в зимне-стойловый период прибыль 38,4 тыс. руб. на 1 голову скота [39, 40, 193].

Сравнение эффективности протеиновых добавок – эприна, паприна и автолизата паприна в составе регенерированного молока и комбикормов СКР-1 и СКР-2 в рационах телят молочного периода показало преимущество автолизата паприна, которое проявилось в повышении переваримости питательных веществ рациона и увеличении среднесуточного прироста [132, 133, 259].

Автолизаты и гидролизаты пивных дрожжей обладают сильным биостимулирующим эффектом, поэтому часто их используют для получения корма для пчел [15].

В опытах Н. Г. Билаш [16] в качестве заменителя пыльцы использовали дрожжи, выращенные на синтетическом этаноле (эприн), пшеничные зародыши, автолизат пекарских дрожжей «Фаворит».

Самым эффективным из испытываемых заменителей пыльцы оказался автолизат пекарских дрожжей «Фаворит». Продукт по биохимическим характеристикам мало отличается от пыльцы. Более того, по ряду витаминов, содержанию аминного азота даже превосходит натуральный продукт. Поедаемость его пчелами практически такая же, как и пыльцы, а обычных дрожжей – в 3-4 раза ниже, чем пыльцы. Таким образом, в период дефицита углеводных или белковых кормов рекомендуется заменять их чистыми инвертными сиропами с премиксами, а также белоксодержащими продуктами, а именно: эприном, гаприном, пшеничными зародышами или автолизатом пекарских дрожжей «Фаворит» – наиболее оптимальный вариант [16, 69, 71, 113, 117].

Известно, что основные питательные вещества, входящие в состав кормов, без которых невозможно нормальное развитие рыбы, – протеины (или белки) плюс незаменимые аминокислоты, липиды (или жиры) с набором незаменимых жирных кислот, простые и сложные углеводы, минеральные вещества и витаминно-ферментативные комплексы. Максимальной эффективностью обладает кормовой белок, представляющий сумму протеинов животного, растительного и морского происхождения. Считается, что чем разнообразнее состав комбикорма, тем выше его питательность. Лучшие рецепты рыбных комбикормов содержат до 9-12 основных компонентов различной природы, одним из которых являются кормовые дрожжи, не считая добавок витаминов, минеральных солей и других биологически активных веществ [96].

Главной составной частью питательных веществ стартовых

комбикормов для рыб является протеин как источник аминокислот. Особенной требовательностью к составу белка пищи отличаются безжелудочные личинки карпа, растительноядных рыб и личинки рыб, у которых желудок формируется медленно: белорыбица, сиговые, нельма, хариус, осетровые. Именно поэтому в составе стартовых комбикормов для ранней молодежи сиговых рыб начали с успехом вводить легкоусвояемые высокобелковые компоненты: дрожжи, автолизат пивных дрожжей и гидролизаты белка [180].

Е. Гамыгин [35] считает актуальным продолжить работу по изысканию новых кормовых компонентов, способных реанимировать производство полноценных стартовых кормов для личинок рыб. В этом отношении определенный интерес может представлять автолизат пивных дрожжей, или аминокептидный комплекс, содержащий большое количество олиго- и полипептидов, водорастворимых белков и свободных аминокислот. Этот продукт выпускает ООО БиотехПлюс. Предварительные испытания автолизата на подращенной молодежи карпа и радужной форели дали положительные результаты. На очереди – исследования продукта в составе стартовых кормов для карпа, осетровых и сомовых рыб.

Приготовленный на основе автолизата пекарских дрожжей биостимулятор обладает активирующим влиянием на обменные и защитные реакции организма 2-месячных крольчат. Препарат не вызывает побочных нежелательных эффектов у подопытных животных и по своим качественным показателям не уступает ранее используемым в животноводстве тканевым препаратам. Предложенный дрожжевой препарат по своему положительному влиянию на обменные и защитные процессы организма крольчат не уступает и даже превосходит действие тканевого препарата, приготовленного из селезенки крупного рогатого скота. Даже в дозе, 30-кратно превышающей исходную, дрожжевой препарат активизирует процессы метаболизма, не вызывая неблагоприятных изменений в динамике исследованных показателей крови. Подопытные крольчата становятся активнее, быстро набирают в весе [44].

Кормовые дрожжи используются в кормлении цыплят-бройлеров и яичной птицы. Это позволяет снизить затраты питательных веществ на единицу продукции, сократить сроки выращивания, снизить затраты труда на производство яиц и мяса птицы [89, 93, 153, 163, 167, 278]. Полученные экспериментальные данные по скармливанию кормовых дрожжей цыплятам-бройлерам и яичной



птице позволяют сделать вывод о том, что положительное влияние на рост и продуктивные качества сельскохозяйственной птицы проявляется только при оптимальном их уровне в составе комбикормов. Исследованиями ученых в опытах на цыплятах-бройлерах и ремонтном молодняке птицы установлено положительное влияние кормовых дрожжей в количестве 15% от массы комбикорма [143, 144, 150, 267, 268, 272, 276, 291, 292].

Введение АПД в состав полнорационных комбикормов для кур-несушек яичного направления до 2% и цыплят-бройлеров – до 2,4% по массе взамен соевого шрота повысило показатели продуктивности птицы и её сохранность. Выводимость яиц у птиц опытных групп была на 3,9% выше по сравнению с контролем, прирост живой массы увеличился на 26,7% [234, 23, 236].

По данным Л. В. Топоровой, А. А. Федосовой [216, 217, 218, 219] средняя живая масса цыплят-бройлеров кросса Конкурент-3 в возрасте 41 дня при скармливании автолизата пивных дрожжей в количестве 1% от массы комбикорма повышало среднесуточный прирост живой массы цыплят на 16,8% по сравнению с контролем. Под влиянием скармливания АПД в сыворотке крови цыплят достоверно повысилась концентрация аргинина, валина, изолейцина, лейцина, лизина, увеличился показатель белкового индекса. Это свидетельствует об усилении катаболических процессов в организме подопытных цыплят. Скармливание АПД оказало положительное влияние на мясные качества цыплят-бройлеров: убойный выход повысился на 0,9%, выход тушек I категории – на 17,5%.

### **1.8. Соя и продукты её переработки в заменителях цельного молока**

Интерес к сое как возможному компоненту заменителей цельного молока (ЗЦМ) возник еще в конце прошлого века. Уже в то время предлагалось заменить «соевым молоком» цельное при выпойке молодняка сельскохозяйственных животных.

В соевых бобах содержится более 40% протеина. Главный белок сои – глобулин-глицинин по своим свойствам сходен с казеином коровьего молока. Кроме него в сое имеются глобулины, альбуминоподобный леугемелин, небольшое количество протеазы и ангидрида креатина – креатинина.

Более поздние исследования показали, что соевый белок и продукты его расщепления отличаются от молочного белка. Процесс выделения молочного белка из сычуга равномерный, в то время как соевый белок, плохо коагулирующий в сычуге, в течение нескольких часов после скармливания не появляется в тонком кишечнике.

Протеин зерна и муки из сои обладает высокой растворимостью. А поскольку соевый белок является исходным сырьем для молочных продуктов, к его растворимости в сочетании с другими компонентами, к способности стабилизировать эмульсии, суспензии и пены предъявляются особые требования.

В настоящее время по международной классификации соевый белок вырабатывается трех видов, различающихся содержанием протеина: обезжиренная мука – 55-56% протеина в сухом веществе, концентрат соевых бобов – 66-72% протеина в сухом веществе, соевые белковые изоляты – около 90% протеина в сухом веществе.

Белок сои имеет высокую биологическую ценность, определяемую аминокислотным составом. По качеству и набору аминокислот соя близка к животным белкам. Она превосходит все другие источники растительных белков по содержанию лизина, в ней лимитированы лишь серосодержащие аминокислоты. Опыты на животных показывают, что соевые белковые продукты так же хорошо усваиваются организмом, как и высокоценные животные белки. Коэффициент эффективности белка, установленный на крысах, равен для обезжиренной соевой муки 2,25, для соевых белковых концентратов – 2,5 и для соевых белковых изолятов – 2,0 при условии добавления в них 1-1,5% метионина. Для сравнения коэффициента белка казеина равен 2,5.

В большинстве случаев соевые белки не являются единственным источником белка, а используются в комбинации с другими белками. Многие зарубежные исследования доказали, что соевые белки эффективно улучшают питательные качества пищи, особенно при смешивании их с белками зерновых культур, где много серосодержащих аминокислот и мало лизина [184].

В сое содержится около 20% жира, богатого растительными стероидами, ненасыщенными жирными кислотами и лецитином. Последний повышает переваримость жира и часто вводится в состав заменителей цельного молока как эмульгирующий компонент. А. М. Иольсон., обобщая данные многих исследователей, показал следующий состав жира: ненасыщенных жирных кислот – 7,9-8,2%,

насыщенных – 8-12%, глицерина – 10% и лецитина – 0,15% [90].

Около 40% питательных веществ сои приходится на долю углеводов. Содержание в сое безазотистых экстрактивных веществ зависит от различных факторов, что особенно сильно отражается на содержании крахмала. Его или совсем не находят в сое, или обнаруживают до 3%. Связано это с тем, что крахмал присутствует лишь в недозрелой сое и зерна его, погруженные в жир, расположены в местах соприкосновения семядолей, что препятствует обнаружению крахмала реакцией с йодом [287].

В сое содержится: сахарозы – 5,9%, раффинозы – 4,2%, стахиозы – 3,5%, арабана – 3,8%, галактана – 4,6%, клетчатки – 3,7 [98].

Калорийность 100 г обезжиренной соевой муки составляет 327 кал, концентрата соевого белка – 328 кал, изолята соевого белка – 334 кал. Сою широко используют в кормлении молодняка сельскохозяйственных животных. По мнению авторов: Е. Г. Гудяева [45], А. Д. Дорохова, И. В. Хадановича [53], применение сои с раннего возраста активизирует ферментативные процессы в организме и деятельность микрофлоры в рубце, делает молодняк подготовленным к поеданию растительных кормов. Животные, получавшие в рационах сою, лучше используют азот корма, больше откладывают его в организме. В 3-6-месячном возрасте у них выше коэффициенты переваримости сухого вещества, сырого протеина, органического вещества, сырой клетчатки. Первоначальное отставание в приростах живой массы компенсируется [45, 53]. В соевых бобах присутствуют биологически активные вещества, снижающие ее питательную ценность. К таким веществам относятся: ингибиторы трипсина, некоторые нежелательные углеводы, ферменты, антигенные компоненты, гемагглютинины, сапонины, антивитамины, факторы, определяющие гормональные расстройства.

Впервые в сырых семенах сои обнаружили ингибитор трипсина – вещество, подавляющее активность протеолитического фермента трипсина – американские исследователи Хем и Сандшерт [198]. Ингибитор трипсина обнаружен в 23 видах бобовых растений, в том числе и в соевых бобах. Соевый ингибитор трипсина имеет высокую гомогенность, неактивные примеси в нем составляют 2-5%.

При кормлении крыс ингибиторами из сои, яичного белка и бобов резко снижается протеазная, липазная и амилазная активность

поджелудочной железы. При этом липазная и протеазная активность слизистой тонкого кишечника телят компенсаторно увеличиваются в 3-4 раза, а амилаза – в 2 раза. По мнению авторов, это указывает на то, что химическое строение и конфигурация молекул ингибиторов в целом не ответственны за ингибирующее действие. Ингибирование, по-видимому, обусловлено взаимодействием коротких участков цепи ингибитора и трипсина. Автор связывает потерю активности трипсина с экранированием ингибиторами остатков тирозина и триптофана [149].

В сое присутствует несколько протеаз. Наиболее изученными из них являются ингибитор трипсина Кунитца (КТИ), ингибитор Боумана-Бирка (ВБИ). Первый из названных ингибиторов разрушается уже при температуре 40°C. Ингибитор Боумана-Бирка не теряет своей активности в интервале рН от 4 до 11, при температуре до 105°C. Причем через 3-5 часов после прекращения воздействия на сою различными факторами ингибитор Боумана-Бирка способен частично восстанавливать свою активность. Удельная активность этого ингибитора на 1 мкг трипсина составляет 1,17. [90].

Е. П. Абрамова и М. П. Черников в 1964 году установили, что один из ингибиторов сои не инактивируется при кипячении его растворов и при нагревании соевой муки до 110°C. Инактивация происходит лишь при автоклавировании, однако, при этом снижается биологическая ценность белков [1].

Существует еще, по меньшей мере, четыре других ингибитора трипсина со свойствами, подобными ингибитору Боумана-Берка. Обнаружено, что ингибиторы трипсина вызывают гипертрофию поджелудочной железы. Это приводит к потере белка из организма через повышение ферментной активности поджелудочной железы. Однако, подобное явление касается особей, у которых вес поджелудочной железы превышает 0,3% от веса всего тела (цыплята, крысы).

Отрицательные результаты применения соевых продуктов в кормлении молодняка связаны также с присутствием в них большого количества некоторых углеводов. С наличием в сое растворимых сахаров – раффинозы, стахиозы, вербаксозы – связывают газообразование в пищеварительном тракте, метеоризм [98].

В соевых бобах содержится около 30% олигосахаридов, недоступных для молодых телят. Рафиноза и стахиоза (их в сое до 10%)

не перевариваются в тонком отделе кишечника из-за отсутствия галактозидазы и попадают в толстый кишечник, где сбраживаются микроорганизмами с образованием больших количеств углекислого газа, водорода и хлора. Кроме того, у молодняка газообразование способствует росту патогенной микрофлоры [184].

Неудачи использования в кормлении телят заменителей цельного молока с соей связаны с присутствием в ней непереваримых углеводов [200]. Не усваиваются телятами и затрудняют пищеварение также клетчатка, арабаны, арабаногалактаны и кислые полисахариды сои. Ряд ферментов, содержащихся в соевых бобах, можно отнести к антипитательным веществам. Это, прежде всего, ликопсидаза и уреаса. Ликопсидаза сои окисляет ненасыщенные жирные кислоты и липиды. Образующиеся гидроперекислые радикалы, в свою очередь, окисляют каратиноиды и другие кислородные компоненты. При переработке сои из-за присутствия ликопсидазы образуется много низкомолекулярных соединений с неприятным запахом и привкусом. Особенно активна ликопсидаза при значении рН от 6,5 до 9,0. Предотвращается действие ликопсидазы тепловым воздействием. Фермент уреаса приводит к расщеплению мочевины в рубце до аммиака. Уреаса содержит коэнзим, разрушающийся под действием тепла, кислот и щелочей. По ГОСТ Р 53799-2010 «Шрот соевый кормовой тостированный» все антиферменты соевого шрота контролируются по активности уреазы, которая не должна превышать 0,1-0,3 единиц. Однако, в настоящее время считается, что такого контроля недостаточно. Уреаса мало влияет на продуктивность животных и, кроме того, температура разрушения уреазы предположительно ниже таковой для антипитательных факторов [190].

Доказано наличие в сое антигенных компонентов. В крови телят, получавших заменители молока с соей, обнаружены антитела, представляющие антигены соевых бобов, способные активировать комплементную систему аллергических реакций [73, 190].

Ряд исследователей [149, 150, 205, 277] показывают присутствие двух типов антигенных факторов в соевом шроте. Первый вызывает воспаление слизистой кишечника, т.е. морфологические изменения ворсинок и пластинок слизистой и, следовательно, уменьшение поверхности всасывания питательных веществ. Наблюдается проницаемость макромолекул через кишечную стенку, а в нормальных условиях это предотвращается слизистой оболочкой [277].

В первые две недели жизни телята продуцируют локальные кишечные антитела в ответ на антигены сои с предварительным увеличением лимфоцитов, что парализует локальную систему. Вторым антигенным фактором, присутствующим в сое, может вызвать аллергическую реакцию вплоть до шока и гибели животных [156, 198, 199].

Иммунохимические исследования показали, что при даче телятам соевых продуктов происходит увеличение количества антител в сыворотке крови в результате действия глобулинов сои: глицина и  $\beta$ -конглицинина. Названные белки отсутствуют в соевом белковом концентрате после экстрагирования горячим водным раствором этанола. Для полной инактивации аллергенов в сое требуется нагревание в течение 30 мин при температуре 180°C. Но при этом сильно разрушаются термобильные лизин и серосодержащие аминокислоты [155, 156, 205].

У телят вырабатываются специфические соевые антитела. Животные, получавшие жидкие корма с прогретой соевой мукой, имели достоверно более высокие антисоевые титры антител, атрофию ворсинок слизистой тонкого отдела кишечника, растягивание крипт слизистой тонкого кишечника, увеличение скорости прохождения пищеварительных масс в кишечнике и уменьшение всасываемости по сравнению с телятами, получавшими молочные рационы. ЗЦМ с соевым концентратом, свободным от антигенов, не оказывает такого отрицательного действия на пищеварительную систему телят [45, 149, 205].

Дж. Х. Б. Рой также обнаружил прохождение из сычуга в двенадцатиперстную кишку протеина, миновавшего распад, кроме того, снижение секреции желудочной кислоты и протеазы и поджелудочной протеазы после скармливания рациона с соей [188].

К антипитательным веществам сои относятся гемагглютинины (лектины), способные агглютинировать эритроциты крови, снижая при этом энергию роста животных.

Скармливание гемагглютинирующей фракции белков сои цыплятам вызвало заметное угнетение прибавки веса тела, развитие гипертрофии поджелудочной железы, снижение всасываемости жира и обмена энергии. Уровень токсичности гемагглютининов ниже, чем ингибиторы трипсина. Гемагглютинины, объединяясь с определенным видом клеток, вызывают общее нарушение абсорбции

питательных веществ. Предполагают, что токсический эффект обусловлен связыванием лактинов с углеводами в слизистой тонкого кишечника. Большинство лактинов при нагревании разрушается [149, 150].

В соевых бобах содержится около 2% сапонина – поверхностно-активных веществ, плохо абсорбирующихся из желудочно-кишечного тракта. Сапонины способствуют выделению с калом стероидов в результате связывания желчных кислот. Влияние данного фактора на продуктивные показатели животных не изучено [149]. Путем фракционирования соевых бобов было установлено, что присутствующий в них зобный фактор состоит из двух аминокислотных остатков, связанных с остатком сахара. Вредное влияние данного агента устраняется путем включения йода в рационы с большим количеством сои [61, 69].

«Соевое молоко» при выпойке телятам, как правило, оказывает отрицательное влияние на здоровье и развитие животных [176]. Однако, имеются данные и об успешном его использовании [41, 175, 176]. В 1974 году В. И. Сироткин [199] предлагал готовить «соевое молоко» не на воде, а на молочной сыворотке, разбавляя 1 кг зерна сои 9 литрами сыворотки и добавляя 9 граммов гашеной извести. Использование такого соевого молока в качестве ЗЦМ обеспечило снижение расхода молочного белка на 66% и не оказало практически никакого влияния на рост, развитие и здоровье телят, на переваримость ими питательных веществ [198, 199].

Л. И. Подобед [177] успешно заменял 35-40% молока в составе ЗЦМ «соевым молоком». При этом к 3-6 месяцам прирост телят компенсируется. Такой соевый заменитель молочных кормов (СЗМК) готовят вымачиванием сои в течение 6-8 часов в воде, промыванием ее, дроблением на кавитационном диспергаторе 15-20 мин при температуре 95-97°C для создания стойкости эмульсии (она сохраняется 12-18 часов). В СЗМК добавляют костный жир, молочный сахар и премиксы. Коэффициенты переваримости питательных веществ у животных, поедающих соевый заменитель, близки к контролю. Лишь переваримость золы ниже, а переваримость клетчатки выше на 4,6-6,1% ( $P < 0,005$ ). У опытных телят раньше активизируется рубцовое пищеварение. Перистальтика рубца возрастает и составляет в 4 месяца 7,3-8,4 сокращений в минуту (контроль 5,9-6,8 при  $P < 0,01$ ). Возрастает также число микроорганизмов в рубце, повышается общий уровень ЛЖК. Наилучшие

результаты дал СЗМК, ферментизированный протосубтилином Г20Х. Телята, получавшие такой заменитель, отставали в росте от контрольных животных только в первый месяц жизни [175, 176, 177].

После удаления масла из ошелушенных соевых бобов приготавливают хлопья и перемалывают в муку. В соевой муке содержится до 50% белка. Накоплены многочисленные данные по использованию в составе ЗЦМ соевой муки. В течение многих лет успешно применяется заменитель молока лактосан, содержащий соевую муку [149, 156].

Исследования по изучению влияния сырой соевой муки, содержащей ингибиторы трипсина, на рост цыплят и гипотрофию поджелудочной железы показали, что степень отрицательного воздействия соевой муки находится в обратной зависимости от возраста животных [268].

Некоторые исследователи успешно использовали соевую муку (до 10%) в рационах телят-молочников в сочетании с молочной сывороткой (40%) и молозивом (50%) [199]. По данным других авторов наблюдалось замедление развития телят, получавших соевую муку, которое компенсировалось при переходе на растительный корм.

При включении в комбикорма для молодых поросят 23-30% соевой муки взамен кормов животного происхождения, привесы достоверно снижались на 17,5% [190]. Обработка сои перед включением в комбикорма на АВМ или в автоклаве обеспечила увеличение привесов поросят на 13,4-15,5% по сравнению с необработанной соевой мукой. И. И. Сосницкий также показал, что поджаривание соевой муки, входящей в комбикорма для телят, на АВМ увеличивает приросты животных на 11,6%, пропаривание соевой муки – на 7,5% [205]. В ряде работ соевой мукой успешно заменяли 10-15% сухого обезжиренного молока в составе ЗЦМ.

Хорошие результаты получены при использовании в качестве компонента заменителей молока соевой муки, подвергнутой баротермической обработке – тостированию. Скармливание тостированной соевой муки оказалось экономически выгодным. При тостировании (температура 150°C, давление 45 атмосфер) уреазная активность соевой муки снизилась на 18%, а потери альбуминов и глобулинов составили 29%, жира – 8%. В 6-месячном возрасте опытные телята компенсировали отставание в приростах за счет лучшей



подготовленности к поеданию растительных кормов [127, 128, 152].

В опытах К. А. Dawson обработка соевой муки паром перед включением в ЗЦМ повысила переваримость сухого вещества, протеина, отложение азота у телят по сравнению с животными, получавшими ЗЦМ с необработанной мукой [269].

Введение в рацион животных подвергнутой тепловой обработке соевой муки, практически решает вопросы обеспечения животных незаменимыми аминокислотами – лизином и метионином. Тепловая обработка повышает эффективность использования протеина соевой муки с 31 до 81-89% при одновременном снижении активности уреазы с 1,9 до 0,2 [156].

У телят, получавших нагретую соевую муку, в ряде случаев обнаруживают аномалии ворсинок слизистой тонкого кишечника.

Заменяя 75% по белку молока на соевую муку или соевую муку с добавлением метионина, установили, что различия в аминокислотном составе сои и молока не являются решающим отрицательным фактором снижения приростов, переваримости питательных веществ, оплаты корма, увеличения скорости прохождения корма через кишечник. Авторы считают, что переваримость белка снизилась за счет присутствия ингибитора трипсина, а переваримость жира за счет больших размеров капелек жира сои по сравнению с молочным жиром [149, 150, 155].

М. Нацюк показал, что при замене 74-91% обрата в составе ЗЦМ соевой дертью или соевой дертью с добавлением кормового концентрата лизина, не было различий в приростах животных [156].

А. Young [312] сообщил о положительном влиянии добавки метионина к соевой муке. Биологическая ценность протеина была повышена с 68,6 до 83,7%, а истинная переваримость составила 94,7%.

По мнению некоторых авторов, ингибиторы трипсина тормозят протеолиз в желудочно-кишечном тракте, вызывают повышенную потребность подопытных животных в таких аминокислотах, как метионин, треонин, валин и лизин. Поэтому использование этих аминокислот в качестве добавок к соевой муке позволит улучшить ее питательную ценность [288].

Питательная ценность соевой муки улучшается при добавлении к рациону свиней 0,25% метионина. Переваримость органического вещества соевой муки составляет 92%, белка – 95%, питательность белка соевой муки достигает 90-95% питательности

молочного белка при условии добавления синтетического метионина [267].

В опытах на крысах биологическая ценность соевой муки повысилась с 62 до 85,6% с помощью введения метионина. Одновременное введение трипсина способствовало повышению биологической ценности до 9,8% [273].

Наиболее важный фактор в производстве полножирной сои – возможность контролирования уровней ингибиторов трипсина без понижения уровня лизина и при повышении в то же время значения обменной энергии до 3750–4000 ккал/кг. Все это достигается применением инфракрасной обработки соевых бобов [303].

Жир, содержащийся в соевых бобах, остается нетронутым до попадания в рубец, что и обеспечивает его высокую эффективность в качестве жировой добавки.

Л. Н. Pollok исследовал возможность включения в рационы телят полножирных соевых бобов: сырых, поджаренных в печи инфракрасного типа и подверженных микроволновой обработке, при частоте волны 2450 мг в течение 20 мин [298]. Наибольшая переваримость азота наблюдалась в поджаренных бобах и в обработанных микроволнами. Переваримость других питательных веществ была одинаковой для всех рационов. Растворимость азота в рубце наименьшая в поджаренных бобах. Здесь же содержание протеина оказалось выше, а клетчатка ниже вследствие потери шелухи при поджаривании. Однако, большее отложение азота у телят, получавших поджаренные соевые бобы, нельзя объяснить только большим содержанием азота в рационе. Авторы объясняют улучшение усвоения белка уничтожением ингибитора трипсина при обработке инфракрасными лучами и микроволнами.

Во многих опытах показано, что жидкие корма, содержащие соевый шрот как единственный источник протеина, не подходят для выращивания телят в молочный период [263].

Попытка улучшить питательную ценность соевого шрота с помощью кислотной или щелочной обработок привели к получению продуктов с различной пищевой ценностью для телят [296].

Т. Насауа [296] включал в состав ЗЦМ 65% соевого шрота, 20% лактозы и 10% подсолнечного масла. Он доказал, что питательную ценность соевого шрота для молодых телят можно значительно улучшать путем выдержки в кислой среде в течение 5 часов

(рН= 4,0), при температуре 37°C. В опыте телята, получавшие обработанный таким образом шрот, росли почти вдвое быстрее телят, поедавших ЗЦМ с необработанным соевым шротом. Природа изменений, вызываемых кислотной обработкой, в шроте не выяснена. Установлено, что добавление протеолитических энзимов в заменители молока не повлияло на улучшение роста животных и усвоение ими питательных веществ. Хотя, казалось бы, ферментная обработка должна улучшать переваримость углеводов соевого шрота (их более 30%), которые в нативном виде плохо усваиваются молодыми животными.

А.С. Веупен пытался объяснить механизм влияния кислотной и щелочной обработки на соевый шрот. Им установлено, что обработка не улучшает переваримость питательных веществ. Доказано также, что улучшение роста телят, получивших обработанный шрот, не связано с аминокислотным составом продукта [263].

Отсутствие положительного влияния ферментной обработки на рост животных отрицает и зависимость питательных свойств шрота от увеличения переваримости углеводной фракции; не влияет на рост телят и удаление или добавка к заменителям с соевым шротом водорастворимых углеводов. Тот факт, что в соевом шроте лишь 1% ингибитора трипсина говорит о невозможности объяснения улучшения питательной ценности разрушением остаточного ингибитора трипсина в обработанном соевым шроте. Однако, некоторыми исследователями установлено [287], что соевые продукты, подвергнутые тепловой обработке, содержат связанную форму ингибитора трипсина. Этот биологический неактивный ингибитор трипсина может переходить в активную форму во время подготовки рациона, хранения его или даже в тонком отделе кишечника животных после поедания. Поэтому истинная антитрипсиновая активность может быть выше показанной обычным анализом ингибитора трипсина. Исходя из этого авторы доказывают, что на улучшение питательных свойств обработанного соевого шрота влияет разрушение ингибитора трипсина. Авторы предлагают следующий способ обработки соевого шрота, способствующий наиболее полному разрушению ингибитора: выдерживать 2 часа в среде с рН=9 при 40° С для достижения максимума антитрипсиновой активности, а затем нагревать до 60-80°C при рН= 6 или до 80°C при рН=9 [287].

Тепловая обработка шрота в заводских условиях на АВМ-0,65 приводит к снижению активности уреазы в 6-17 раз и, вместе с тем,

не оказывает значительного влияния на обычно контролируемые показатели питательности. Тостирование соевого шрота способствует увеличению переваримости жира и клетчатки, а также улучшению всасываемости аминокислот, что объясняется инактивацией протеолизингибирующих факторов. Отмечено, что сухая тепловая обработка снижает растворимость соевого протеина на 12-14%. Незаменимые аминокислоты оказались более чувствительными к воздействию температурного фактора. Так, содержание в соевом шроте лизина, гистидина, аргинина, треонина, метионина и фенилаланина снизилось на 1-13%. Из заменимых аминокислот в большей степени уменьшилась концентрация аспарагиновой кислоты – на 11-13%.

Некоторые ученые пришли к выводу, что гидротермическая и, в меньшей степени, термическая обработка соевого шрота влияют на снижение уровня сырого протеина и его растворимость. Содержание таких аминокислот, как лизин, гистидин и изолейцин при гидротермической обработке снижалось на 46%.

С помощью термической или ферментной обработки (вместе или по отдельности) переваримость протеина в соевом шроте можно повысить на 10%, а углеводов – на 3% [293].

Экструзия соевого шрота с последующей обработкой гидроксидом натрия, этанолом, формальдегидом или пропионовой кислотой, снижает расщепляемость протеина в рубце жвачных и увеличивает проход абсорбированных аминокислот в двенадцатиперстную кишку по сравнению с необработанным шротом.

В последнее время доказана эффективность применения в качестве компонента ЗЦМ очищенных соевых белков в виде концентратов и изолятов.

Основную трудность при выделении белков представляет выбор режимов, обеспечивающих получение продукта с необходимыми функциональными свойствами. Это задача трудна, так как сложна структура и многокомпонентная природа систем, из которых выделяют белок [299].

Технология приготовления соевых белковых концентратов сводится к удалению растворимой фракции из тщательно очищенных соевых хлопьев, муки или шрота. Процесс основан на принципе предохранения от растворения целлюлозного скелета хлопьев и белка, устранения большинства сахаров, минеральных солей, пигментов и других водорастворимых соединений. В углеводистой

части остаются гемицеллюлоза, целлюлоза, лигнин, другие сложные соединения.

Соевый белковый концентрат содержит почти вдвое больше белка по сравнению со шротом или мукой, в 9-10 раз меньше углеводов, причем ферментирующиеся сахара – стахиоза и рафиноза – почти отсутствуют, их менее 1% [303].

По аминокислотному составу установлено, что соевый белковый концентрат лимитирован лишь по серосодержащим аминокислотам, химический скор (отношение количества незаменимых аминокислот в исследуемом белке к количеству этой же аминокислоты в идеальном белке) его относительно казеина составляет 94,54%. Биологическая ценность, установленная в опытах на крысах, по сравнению с казеином – 88,66%.

Соевые белковые изоляты готовят из обезжиренных хлопьев, шрота или муки с высокой дисперсностью. После экстракции белков водным раствором щелочи их отделяют от нерастворимых углеводов и затем осаждают в изоэлектрической точке (pH=4,5-4,6) путем добавления кислот. Соевый сгусток отмывают и сушат (В. Ф. Кивцуцан, 1978).

Биологическая ценность соевого белкового изолята приближается к биологической ценности казеина и значительно превосходит таковую у изолятов из подсолнечника [155].

Эксперименты показали, что при определенных условиях ЗЦМ с соевыми протеинами приемлемы для молодых телят.

В. И. Сироткин предлагает подвергать очищенный соевый белок перед включением в ЗЦМ ферментативному гидролизу [199].

В нашей стране проводилась сравнительная оценка выращивания телят на регенерированном молоке и на заменителе фирмы Централ Соя Оверсис – ЗЦМ 503-24, содержащем 15% обезжиренного молока, 15% соевого протеина «промокаф», 53% молочной сыворотки, жир, витамины, минеральные вещества. ЗЦМ R-24 обеспечивал такие же приросты, как и регенерированное молоко [200, 201].

Однако некоторые авторы говорят о нарушении всасывающей способности тонкого отдела кишечника у телят, получивших концентрат соевых белков, о снижении переваримости питательных веществ и ретенции азота по сравнению с животными, получившими молочный белок [267].

Замена молочного протеина соевым протеиновым изолятом на 50 и 100% вызывала снижение переваримости, как аминокислот, так

и протеина в целом. Снизилось также выделение трипсина и его активность. Авторы обращают внимание на пониженное количество метионина и треонина в заменителях молока с соей и подчеркивают необходимость обогащения ЗЦМ с концентратами и изолятами соевых белков серосодержащими аминокислотами [286].

Исследователи объясняют неудачи использования соевых очищенных белков в заменителях цельного молока присутствием в соевых продуктах ингибиторов трипсина, антигенных факторов, а также недостатком некоторых аминокислот [295].

В последние годы для получения соевых белков с различными функциональными свойствами предложен ряд технологических приемов.

В США запатентован способ выделения изолятов молочных в смеси с растительными кормами.

Соевый белок хорошей консистенции и повышенной устойчивости получают путем термической обработки сырья под давлением перед выделением изолята. Для предотвращения свертывания при стерилизации белков в экстракт добавляют раствор хлористого натрия или калия [198].

По способу, запатентованному в Бельгии, из водной суспензии обезжиренных измельченных сухих соевых бобов с использованием обратного осмоса получают соевый белок, имеющий степень денатурации менее 20% и обладающий высокой эмульгирующей способностью [23].

В Японии порошкообразный соевый белок готовят путем экстракции из обезжиренных соевых бобов водой при температуре 50°C и pH=6,5-8,5. Затем белок осаждают, диспергируют, быстро нагревают до 85-100°C в течение 30 секунд и сушат. В Японии же получают соевый концентрат с применением ультрафильтрации.

В США предложена микроволновая обработка соевых бобов в течение 3-5 мин с последующим размалыванием в коллоидной мельнице в смеси с водой (1:2) при температуре 70°C с внесением ферментных препаратов – протеазы, амилазы, целлюлазы.

Американская фирма АДМ разработала технологию изготовления заменителя молока с изолятом соевых белков под названием «Ардекс ф». Себестоимость заменителя с 20-50% изолята снижается в 2 раза по сравнению с молочным заменителем.

По технологии фирмы Соса-Солa Сompanу заменитель цельного молока на основе сои получают путем приготовления водной

суспензии из очищенных и размолотых соевых бобов.

В работах ряда исследователей [306] показано, что в составе заменителей цельного молока для телят с 10-14-дневного возраста можно успешно включать от 15 до 66% концентрата соевого протеина.

Хорошие результаты получены при применении концентратов соевого белка в сочетании с молочной сывороткой (67% сухого обезжиренного молока в составе ЗЦМ заменяли такой смесью) [279].

Убедительно доказана возможность использования заменителя с 80% белка из соевого белкового концентрата. Переваримость сухого вещества и протеина телятами увеличилась при добавлении протеолитического фермента и при введении в рацион витаминно-минеральной смеси [263].

### **1.9. Эффективность использования ферментных препаратов в рационах сельскохозяйственных животных**

Одной из основных и наиболее сложных проблем современного животноводства является повышение полезного действия корма. Несмотря на многочисленные исследования, направленные на решение этой проблемы, использование питательных веществ корма на производство животноводческой продукции остается еще низким, а потери энергии корма очень высоки. Многие питательные вещества в кормах находятся в труднодоступной форме. Взрослые животные переваривают, в лучшем случае, 60-70% питательных веществ корма, хотя пищеварительные железы их вырабатывают достаточное количество пепсина, трипсина, амилазы, липаз и других пищеварительных ферментов. При этом молодняк животных, вследствие несовершенной ферментативной системы, переваривает значительно меньшее количество питательных веществ.

Опыт организации кормления животных в условиях промышленной технологии показал, что высший уровень полноценности кормления вообще невозможен без применения комплекса биологически активных веществ. Таким образом, все это привело к ускоренному развитию промышленности микробиологического и химического синтеза по производству кормовых витаминов, аминокислот, макро- и микроэлементов, ферментных препаратов.

Ферментные препараты применяются в мировом животноводстве с 1970-х гг. Первыми их начали использовать в скандинавских странах – Финляндии и Дании. А в России первые разработки на эту тему велись с 1970-х годов во Всероссийском научно-исследовательском институте физиологии, биохимии и питания животных – филиале Федерального государственного бюджетного научного учреждения «Федеральный научный центр животноводства – ВИЖ имени академика Л.К. Эрнста».

В последние десятилетия начали довольно интенсивно изучаться возможности использования экзогенных ферментных препаратов в кормлении животных. Известно, что ферменты, выделяемые железами пищеварительного тракта животных, не способны переваривать значительное количество структурных углеводов, находящихся в растительных компонентах комбикормов. Структурные углеводы входят в состав клеточных оболочек и заполняют межклеточное пространство, тем самым снижают доступ пищеварительных ферментов к питательным веществам, находящимся внутри растительных клеток кормов [122, 164, 262, 300].

В исследованиях Н. И. Клейменова и др. [119] была изучена эффективность использования в рационах телят (в возрасте от 2 до 7 месяцев) ферментного препарата аваморина ПК и целлюлазы. Исследования показали, что при включении в рацион телят аваморина ПК снизилась величина рН в содержимом рубца и увеличилось общее количество ЛЖК. При этом количество уксусной кислоты уменьшилось, а пропионовой увеличилось. У телок, получавших ферментные добавки, процессы пищеварения усилились: количество химуса в расчете на 1 кг съеденного корма увеличилось на 9,2-16,4%. При добавке аваморина ПК количество жира в химусе телят возросло, а количество усвоенного жира в кишечнике повысилось на 16,6%. При этом наблюдалось повышение количества протеина в химусе и усвоение его в кишечнике. На использование азота, а также кальция добавки не оказали существенного влияния; использование азота при этом повысилось на 4,1-7,5%.

А. И. Девяткин [48] получил положительный результат от применения ферментного препарата при жомовом откорме бычков. Животные опытных групп, получавшие ферментные препараты аваморин ПК и зимо-пэбст в дозе 0,01% от сухого вещества рациона, лучше переваривали питательные вещества рациона (на 4-8%)



и на 15-20% больше откладывали в теле азота, чем животные контрольной группы. Ферментный препарат повлиял на эффективный рост и откорм молодняка. Суточные приросты животных опытных групп были на 12,2-15% выше, чем бычков контрольной группы.

Включение в рацион телятам 6-месячного возраста аваморина ПК не вызывает изменения в содержании ЛЖК в рубце, но улучшает использование азота. При даче аваморина ПК повысилась переваримость клетчатки на 16,3%. При этом авторы не отмечают существенного влияния препарата аваморина ПК на результаты опыта и делают предположение, что это связано с высоким содержанием переваримого протеина в рационе [140].

На бычках чёрно-пестрой породы в возрасте 8-9 месяцев было показано, что скармливание препаратов протосубтилина ГЗх и амилосубтилина ГЗх, полученных при выращивании на обычном и фагоцитарном штамме, в дозе 0,5 г на кормовую единицу рациона не снижало интенсивность бродильных процессов в рубце, кроме того обеспечивало достаточное накопление ЛЖК в рубцовой камере. Ферментные процессы в рубце проходили активно и создавали благоприятные условия для развития инфузорий. В содержимом рубца у бычков, получавших амилосубтилин ГЗх, выращенный на обычном и фагоцитарном штамме, количество инфузорий увеличивалось в среднем на 13,0%, нитраторасщепляющая активность на 2,8%, количество сахара в крови на 24,0% [165].

Так, в исследованиях В. Г. Чегодаева, В. Г. Гугля [248] использование глюкаваморина и протосубтилина в составе зерносмеси положительно влияло на процессы рубцового пищеварения и обмена веществ в организме бычков, увеличивало среднесуточные приросты на 41 г, или на 5,1%, что позволило получить дополнительную прибыль.

М. Г. Нургалиев [162], проводивший опыт на холмогорских бычках, отмечает, что при периодическом и комплексном использовании ферментных препаратов пектофоептидина П10х и амилосубтилина ГЗх в количестве 0,01 и 0,05% от сухого вещества рациона, суточные приросты наиболее высоки при добавках в первый период на 22,5%, а во второй период на 16,6%. Смесь ферментных препаратов амилосубтилина ГЗх и пектофоептидина П10х оказала положительное влияние на убойный выход, выход мяса – мякоти и химический состав длинной мышцы спины.

Положительные результаты также были получены при исследовании бентонита в комплексе с ферментным препаратом «Кемзайм».

В данном опыте у коров, получавших бентонит и ферментный препарат «Кемзайм», щелочной резерв и уровень кальция в крови был выше, чем у животных контрольной группы. Уровень общего белка соответствовал физиологической норме, что свидетельствует о достаточном обеспечении кормов протеином. Уровень общего белка в сыворотке крови характерен для высокопродуктивных коров. Таким образом, обогащение кормосмеси бентонитом и ферментным препаратом «Кемзайм» способствовало нормализации биохимического состава крови.

При включении экзогенного фермента *Xybeten-cel* в концентраты в дозе 1 г/кг, скармливание люцернового сена + *Xybeten-cel* вызывало заметное снижение активности лактатдегидрогеназы и уровня общих липидов и значительное увеличение уровня холестерина и активности  $\gamma$ -глутамилтрансферазы в сыворотке крови у баранов. Обсуждаются процессы адаптации животных к скармливанию экзогенного фермента.

Н. А. Ларина, Л. Я. Макаренко [140] сообщают, что при проведении опыта на голштинизированном молодняке молочного периода, получавших фермент Глюкаваморин ГЗх, животные росли и развивались лучше, чем телята, получавшие только основной рацион. Применение Глюкавамарина ГЗх в рационах телят-молочников в количестве 1,0 г на голову в сутки экономически выгодно.

Г. К. Дускаев, Г. И. Левахин [56] изучали способ увеличения продолжительности действия ферментного препарата Целловиридина Г20х в желудочно-кишечном тракте жвачных животных путем «защиты» его растительным жиром. Объектом физиологического опыта являлись 12 бычков казахской белоголовой породы 10-месячного возраста. Животным контрольной группы скармливался основной рацион, а животным опытных групп основной рацион + защищенный ферментный препарат. Добавка ферментного препарата Целловиридин Г20х в нативном виде увеличила живую массу бычков по отношению к животным контрольной группы на 4,8% ( $P < 0,05$ ). Защита ферментного препарата растительным жиром положительно повлияла на среднесуточные приросты массы тела животных. Так, в сравнении с контрольной группой разница составила 15,3% ( $P < 0,01$ ) и с первой опытной – 3,1%. Во второй опытной

группе разница по относительной скорости роста с контрольной группой составила 5,6 и 1,4%.

А. В. Остаев [165] изучил эффективность использования соевого молока и ферментного препарата Протосубтилина ГЗх в кормлении телят. Установлено, что включение в рацион подопытным телятам сухого соевого молока и ферментного препарата Протосубтилина ГЗх привело к увеличению концентрации аммиака в рубцовой жидкости на 3,9 мг% и числа инфузорий на 323 тыс./мл, превосходство по протеолитической активности содержимого рубца – на 5,0%. Повышение содержания ЛЖК на 8,38%, в том числе, пропионовой кислоты, от объема которой зависит скорость роста молодняка жвачных животных, – на 3,1% ( $P>0,95$ ). Телята, получавшие сухое соевое молоко в смеси с Протосубтилином ГЗх, имели лучшие показатели предубойной массы.

Опыты Б. В. Тараканова, Т. А. Николичевой [208] показали, что ежедневное скармливание бычкам сухого целлобактерина в дозах 10,20 и 30 г/голову оказало значительное влияние на микрофлору и метаболические процессы в рубце. При изучении баланса азота было установлено, что у животных получавших 30 г ферментно-пробиотического препарата в сравнении с контрольными на 16,7% уменьшалось выделение азота с мочой ( $P<0,05$ ) на 23,2% возрастало его отложение в теле. Таким образом при откорме бычков с использованием целлобактерина целесообразно использовать в рекомендуемой дозе 0,2 г/кг живой массы, поскольку ее снижение приводит к затуханию продуктивного эффекта.

Результаты опыта В. Н. Романова, Н. В. Боголюбовой и др. [189] показывают, что скармливание бычкам и коровам ферментно-пробиотического препарата целлобактерин-Т и пробиотика целлобактерин-8 способствует повышению жирномолочности коров, благоприятно сказывается на процессах преджелудочного пищеварения и обмена веществ в организме животных.

Наиболее эффективное действие ферментных препаратов будет выражаться в тех случаях, когда они состоят из комплекса правильно подобранных ферментов. Комплексные ферментные препараты должны разрабатываться с учетом преимущественного содержания того или иного набора структурных углеводов, так как он в различных зерновых компонентах различен [123].

В нашей стране с 1991 года институт биотехнологии (НТЦ ЛЕКБИОТЕХ) совместно с ВНИИ животноводства и

ВНИИТиП птицеводства ведут интенсивные исследования по разработке методов снижения негативного влияния структурных углеводов на переваримость питательных веществ путем создания комплексных ферментов – мультиэнзимных композиций.

С целью повышения продуктивного действия комбикормов и повышения норм ввода ржи в состав рационов была создана мультиэнзимная композиция МЭК-СХ-1 [206]. МЭК-СХ-1 стандартизируют по амилазе (АС – 900-1200 ед/г) и целлюлазе (ЦА – 180-240 ед/г), препарат содержит также β-глюканазу, протеазу, пентоназу и другие ферменты [109].

Проведенные опыты на телятах, выращиваемых с 1 до 4 месячного возраста, показали, что добавление в состав стартерных комбикормов с 10% содержанием ржи МЭК-СХ-1 в количестве 0,1% повышал энергию роста животных на 8,3% [100, 102].

Отечественная микробиологическая промышленность выпускает полиферментный препарат МЭК-СХ-2, который как было уже доказано в опытах, повышает переваримость и использование питательных веществ комбикормов, в состав которых включен ячмень.

В исследованиях Т. Г. Головиной Т.Г. [37] показано, что скармливание телятам мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-2 в количестве 1 кг/т привело к повышению переваримости питательных веществ рациона, способствовало интенсификации липидного обмена, что, в свою очередь, способствовало усилению процессов энергетического обмена и ретенции азота в организме животных.

Исследования, проведенные сотрудниками ВИЖа Н. И. Анисовой [6], А. В. Головиным [36], Кириловым М.П., [100] на телятах-молочниках с 1 до 4-х месячного возраста показали, что при включении в стартерные комбикорма с 68% ячменя мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-2, увеличивалась энергия роста животных на 11-12%, затраты кормов на единицу прироста при этом снизились на 8,7%.

В работе И. А. Лошкомойникова [145] приводятся данные опыта, в котором комбикорма-стартеры для телят с включением льняного жмыха и рапсового масла с комплексным ферментным препаратом МЭК-СХ-2 положительно влияют на интенсивность роста, переваримость и использование питательных веществ рациона, экономические показатели выращивания. Бычки опытных групп лучше переваривали питательные вещества рациона, а коэффициенты использования азота больше от принятого на 0,44-1,77%

и от переваренного – на 0,35-1,32% ( $P < 0,01$ ). Использование в составе комбикорма-стартера оптимального количества МЭК-СХ-2 (0,25% по массе) позволяет экономить 5 тонн цельного и 20 тонн снятого молока на каждые 100 телят при выращивании до 6-месячного возраста, снижая при этом общие затраты и себестоимость прироста живой массы.

Для продуктивного действия комбикормов с высоким содержанием клетчатки создана и производится отечественная мультиэнзимная композиция МЭК-СХ-3. Эффективность использования ферментного препарата МЭК-СХ-3 исследовалась в составе комбикорма с повышенным содержанием отрубей и овса.

В исследованиях В. Г. Двалишвили, Е. В. Пятышиной [47] установлено, что включение в состав комбикорма для растущего молодняка мясошерстных овец отходов пивоварения и ферментных препаратов целлюлозы ГЗх и мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-3 положительно сказалось на переваримости и использовании всех питательных веществ рациона. Наблюдалось повышение суточных приростов массы тела и шерстной продуктивности.

При постановке на опыт тонкорунных ягнят была цель изучить эффективность использования в комбикорме с 30% овса и 15% пшеничных отрубей мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-3. После чего исследователь С. Мегедь [151] установил, что МЭК-СХ-3 способствовал увеличению энергии роста ягнят на 9,5%, а на 1 руб. затрат на приобретение мультиэнзимной композиции была получена дополнительная прибыль 14,7 руб.

Р. З. Фатрахманов [226] в своей работе изучал использование комбикормов-стартеров с включением МЭК-СХ-3. Этот ферментный препарат оказывает положительное действие на приросты живой массы молодняка, повышает в крови уровень общего белка, мочевины, креатинина, активность АСТ и холестерина, что свидетельствует об усилении энергетического и азотистого обмена в организме телят. Наибольший экономический эффект получен при выращивании телят, которым в составе рациона скармливали стартер с МЭК-СХ-3 в дозе 1 кг на тонну.

А. И. Юрьев [255] в своем опыте указывает, что включение в состав рациона мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-3 в количестве 1 кг на тонну комбикорма коровам с удоем более 7000 кг молока способствовало усилению углеводно-липидного и азотистого обмена.

А. В. Головин, Р. В. Федорова, Н. А. Садаева [36] получили положительные результаты при использовании мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-3 в составе комбикормов-концентратов с 31% пшеничных отрубей для откармливаемого молодняка крупного рогатого скота. Включение этой композиции в количестве 1 кг на тонну комбикорма для откармливаемого молодняка крупного рогатого скота позволяет повысить приросты живой массы на 11,4-13,3% при снижении затрат кормов на единицу продукции на 8,9-10,6%, при этом рентабельность производства говядины возрастает на 4,9-5,7 абсолютных процента.

Аналогичные результаты получила А. Заллай [66] при исследовании включения мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-3 в рацион молодняка крупного рогатого скота.

В ВИЖе научными сотрудниками С. В. Воробьевой, В. А. Девяткиным и др. [33] в лаборатории физиологии пищеварения жвачных животных проведен опыт на фистульных бычках с включением в рацион мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-3 и цеолита. Исходя из полученных данных опыта, было установлено увеличение коэффициента переваримости питательных веществ у животных, получавших с рационом МЭК-СХ-3 и цеолит. Так, у животных в опытных группах переваримость сухого вещества была выше на 3,1-5,3%, чем в контроле. Коэффициенты переваримости органического вещества, сырой клетчатки, БЭВ также были выше в этих группах. В опыте прослеживается тенденция на увеличение переваримости питательных веществ в кишечнике. Вместе с этим отмечалось более высокое поступление эндогенного азота в сложный желудок и наиболее эффективное использование азотистых веществ. Было выявлено, что введение в рацион фистульных бычков МЭК-СХ-3 и цеолита стимулировало эффективность всасывания в кишечнике кальция и фосфора и, как следствие, повышало использование этих элементов в организме подопытных бычков.

М. П. Кирилов [109], В. А. Крохина и др., [123] изучали в опытах на телятах эффективность использования МЭК-СХ-3 в стартерных и постстартерных комбикормах с высоким содержанием овса и пшеничных отрубей (30% в сумме). В результате этого возросла энергия роста телят, выращиваемых с 4-месячного возраста на 14,9%, а телят 4-6-месячного возраста на 9,9%, при низких затратах кормов на 13 и 7% соответственно.

Для повышения продуктивного действия комбикормов, содержащих в своем составе белковые растительные компоненты, была создана новая мультиэнзимная композиция МЭК-СХ-4.

М. П. Кирилов, В. Н. Виноградов и др. [104], изучая влияние скармливания мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-4 высокопродуктивным коровам, приходят к выводу, что обогащение комбикормов-концентратов МЭК-СХ-4 приводит к явно выраженной тенденции увеличения переваримости и использования всех питательных веществ рациона. Так, переваримость сухого вещества в опытных группах была выше контроля на 2,2-2,4 абс.%, органического вещества – 1,9-2,1, протеина – 1,6-3,1, жира – 0,8-4,0, клетчатки – 3,3-5,0 и БЭВ – 0,3-1,7 абс.%. Все это позволило повысить молочную продуктивность коров опытных групп на 5,8-6,3 кг или 15,1-16,4%, по сравнению с контролем, на статистически достоверную величину ( $P < 0,05$ ). Экономические расчеты показали, что включение в рацион мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-4 в период раздоя высокоэффективно и экономически целесообразно, так как при этом снижается себестоимость единицы молочной продуктивности и повышается рентабельность производства молока. Наилучшие результаты по этим экономическим показателям были получены при включении МЭК-СХ-4 в состав комбикормов в дозе 0,05% или 0,5 кг на 1 тонну.

В исследованиях на высокопродуктивных коровах установлено, что добавление МЭК-СХ-4 в количестве 0,05% в комбикормо-концентраты, содержащие 18% подсолнечникового и 8% соевого шрота, повышает переваримость питательных веществ и отложение азота в теле коров.

В. В. Писарев и др. [173] в опытах на телятах установили, что включение в состав комбикормов с 28,8% жмыха и шрота МЭК-СХ-4 в количестве 0,05 и 0,1 % повысило энергию роста животных опытных групп на 11 и 15% по сравнению с контролем. При этом затраты кормов на единицу прироста живой массы снизились на 5 и 8%.

M. Klingerman, W. Hu, E. E. McDonel, M. C. Der Bedrosian and L. Kung [283] в своем опыте отмечают, что при добавлении в рацион высокопродуктивных коров экзогенного фермента 7BL увеличивается продуктивность молока. А также при лабораторном исследовании молока было установлено, что жира и белка было больше в молоке коров, получавших экзогенный фермент 7BL. Авторы пришли

к мнению, что включение экзогенного фермента 7BL в рацион высокопродуктивных коров повлияло на увеличение продукции и её качество.

G. R. Bowman, K. A. Beauchemin and J. A. Sheldford [264] проводили опыт методом латинского квадрата на коровах, чтобы изучить эффективность применения экзогенного ферментного препарата «Agribbrands» на процессы слюноотделения и рН слюнных желез лактирующих молочных коров. Ферментный препарат смешивался в миксере с кормосмесью и давался коровам. При ежедневной даче такой смеси повысилось количество слюноотделения, и вследствие этого увеличились бродильные процессы в рубце. Исследователи отмечают, что при включении «Agribbrands» в рацион лактирующих коров, увеличивается процесс слюноотделения, повышается уровень рН в рубце и секреция молока на 15%.

Таким образом, анализируя результаты опытов по влиянию ферментов на продуктивность, обмен веществ и процессы пищеварения жвачных животных, можно отметить, что ввод ферментных препаратов в рацион положительно влияет на интенсивный рост животных и оплату корма. Ферментные препараты повышают переваримость и использование питательных веществ рационов.

В настоящее время в нашей стране разработано четыре вида ферментных препаратов нового поколения, представляющие собой мультиэнзимные композиции – МЭК-СХ-1, МЭК-СХ-2, МЭК-СХ-3 и МЭК-СХ-4.

Все эти препараты разработаны Институтом биотехнологии (Москва), запатентованы, прошли апробацию в ведущих научных учреждениях России: в ВНИТИП, Всероссийском НИИ физиологии, биологии и кормления животных, в ряде других научных учреждений и широко применяются в хозяйствах России [206].

Ферментный препарат МЭК-СХ-1 предназначен для использования в комбикормах с повышенным содержанием ржи. Благодаря его действию уровень этой культуры в комбикормах удастся довести до 35% для птицы, 40% при откорме свиней, до 50% для лактирующих коров и 60% для жвачных [100, 102, 104, 109, 136].

Препарат МЭК-СХ-2 отличается высокой целлюлазной, β-глюканазной и амилазной активностью, а также содержит, как сопутствующие, ферменты ксиланазу, протеазу, целлобиозу. Благодаря этому МЭК-СХ-2 успешно используется для обогащения комбикормов, содержащих до 60-70% ячменя и 10-20% пшеницы



в пленке [6, 100, 102, 104, 109, 250].

МЭК-СХ-3 предназначен для введения в комбикорма, преимущественно с пшеничной основой, для свиней – с добавлением неошелушенного зерна овса (до 15%), отрубей (до 30%) и для крупного рогатого скота – отрубей (до 40%). Комплекс ферментов, содержащихся в данном препарате, способствует максимальному разрушению оболочек растительных клеток и межклеточных структур. В результате повышается доступность питательных веществ, они быстрее и полнее усваиваются животными и птицей. Препарат увеличивает переваривающую способность молодняка животных в условиях, когда выработка собственных ферментов лимитирована [109, 123, 151, 255].

Ферментный препарат МЭК-СХ-4 – это новая разработка сотрудников научно-технического центра «Лекарства и биотехнология». Этот препарат содержит широкий комплекс необходимых ферментов в оптимально сбалансированном соотношении, обеспечивающий разрушение клеточных стенок в белковых кормах растительного происхождения [104, 222].

В ВИЖе были проведены испытания новой мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-4 в рационах телят в составе стартерных кормов с содержанием 25% подсолнечного шрота и в комбикормах для лактирующих коров. На основании полученных данных определена экономическая эффективность и целесообразность применения препарата МЭК-СХ-4 [109, 173]. Так же были проведены исследования по физиологической оценке использования в рационах молодняка крупного рогатого скота мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-4 на фистульных бычках [129].

## 2. Автолизированные пивные дрожжи и кормовая добавка «Белкофф» в стартерных комбикормах для телят

В исследованиях на телятах были использованы автолизат пивных дрожжей и высокобелковая кормовая добавка «Белкофф» в отдельности и в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4.

Для изучения эффективности и экономической целесообразности использования нетрадиционных источников кормов в кормлении телят молочного и послемолочного периодов выращивания было проведено 2 научно-хозяйственных и два производственных опыта по нижеприведённым схемам (табл. 2).

Таблица 2

Схемы опытов, проведенных на телятах

Группа животных	Кол-во голов	Возраст, дней		Характеристика кормления
		при постановке на опыт	при снятии с опыта	
I научно-хозяйственный опыт				
1 контрольная	10	35	120	Основной рацион (ОР) + комбикорм-стартер (КС) без автолизата пивных дрожжей (АПД)
2 опытная	10	35	120	ОР + КС с 3,0% АПД
3 опытная	10	35	120	ОР + КС с 6,0% АПД
II научно-хозяйственный опыт				
1 контрольная	11	30	120	Основной рацион (ОР) + комбикорм-стартер КР-1
2 опытная	11	30	120	ОР + стартерный комбикорм КР-1-1
3 опытная	11	30	120	ОР + стартерный комбикорм КР-1-2
I научно-производственный опыт				
контрольная	25	35	120	Основной рацион (ОР) + комбикорм-стартер (КС) без АПД
опытная	25	35	120	ОР + КС с 6,0% АПД
II научно-производственный опыт				
1 контрольная	30	30-31	120	Основной рацион (ОР) + комбикорм-стартер КР-1
2 опытная	30	30-31	120	ОР + стартерный комбикорм КР-1-2

Первый научно-хозяйственный опыт был проведён на 3 группах телят по 10 голов в каждой. Опыт был проведён в экспериментальном хозяйстве ВГНИИ животноводства «Кленово-Чегодаево». Продолжительность опыта составила 90 дней. Основной рацион во всех группах был одинаковым и состоял из цельного молока, сена злаково-бобового, силоса разнотравного. На фоне такого рациона телятам скармливали стартерные комбикорма. Комбикорм для контрольной группы не содержал автолизированные пивные дрожжи. В состав комбикормов для опытных групп включали автолизированные пивные дрожжи, согласно вышеуказанной схеме.

Автолизат пивных дрожжей представляет собой однородный сыпучий порошок от светло-бежевого до темно-коричневого цвета. Продукт имеет специфический дрожжевой запах. По органолептическим, физико-химическим и биологическим показателям используемый АПД соответствовал требованиям и нормам ТУ 9184-001-76373465-2007 «Дрожжи сухие пивные неактивные».

Производственная проверка по результатам первого научно-хозяйственного опыта проводилась на двух группах животных-аналогах по 25 голов в каждой по выше приведённой схеме. Для контрольной группы был приготовлен комбикорм с традиционными компонентами (табл. 3). Для опытной группы телят был приготовлен комбикорм, в котором 6% соевого шрота заменили автолизатом пивных дрожжей (6%).

Второй научно-хозяйственный опыт был проведён на молочно-товарной ферме Дубровицы экспериментального хозяйства ГНУ ВИЖ РАСХН Подольского района Московской области. Научно-хозяйственный опыт проведен методом групп. Для проведения научно-хозяйственного опыта по принципу аналогов было сформировано три группы телят-молочников в возрасте 30 дней, по 11 голов в каждой. При подборе животных учитывали возраст, живую массу, породность. Для телят контрольной группы в научно-хозяйственном и производственном опытах приготовили комбикорм-эталон КР-1, который используется, как комбикорм-стартер при выращивании телят молочного периода.

Телятам 2 группы скармливали комбикорм-стартер, в котором сухое обезжиренное молоко и часть подсолнечникового жмыха заменена высокобелковой кормовой добавкой «Белкофф».

Таблица 3

**Состав и питательность стартерных комбикормов для телят  
в первом научно-хозяйственном  
и первом научно-производственном опытах, %**

Компоненты и показатели	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Ячмень	35,0	35,0	35,0
Пшеница фуражная	25,0	25,0	25,0
Отруби пшеничные	5,5	5,5	5,5
Шрот подсолнечный, 38%СП	17,0	17,0	17,0
Соевый шрот	7,0	4,0	1,0
Автолизат пивных дрожжей, 41,5%СП	-	3,0	6,0
СОМ	7,0	7,0	7,0
Соль поваренная	0,5	0,5	0,5
ДФФ (дикальций фосфат)	1,5	1,5	1,5
Мел	0,5	0,5	0,5
Премикс П 62-1	1,0	1,0	1,0
В 1 кг содержится:			
ЭКЕ	1,11	1,11	1,11
обменной энергии, МДж	11,10	11,08	11,06
сухого вещества, кг	0,87	0,87	0,87
сырого протеина, г	210,7	211,2	211,6
переваримого протеина, г	178,9	179,4	180,0
сырого жира, г	23,9	23,6	23,2
сырой клетчатки, г	55,1	53,3	51,5
крахмала, г	295,8	295,2	294,7
сахара, г	23,9	21,1	18,3
кальция, г	6,61	6,65	6,68
фосфора, г	8,88	9,13	9,38
магния, г	16,95	16,88	16,82
калия, г	6,97	6,95	6,93
серы, г	2,28	2,39	2,51
железа, мг	119	114	108
меди, мг	14,9	14,8	14,6
цинка, мг	60,6	61,9	63,2
кобальта, г	5,32	5,36	5,39
марганца, мг	43,6	43,4	43,1
йода, г	0,84	0,84	0,83
каротина, мг	11,8	11,8	11,8
витамина D, тыс. МЕ	2,65	2,65	2,65
витамина E, мг	27,37	27,28	27,19

Телята 3 группы получали комбикорм, аналогичный по составу стартеру, используемому во 2 опытной группе, но обогащенный мультиэнзимной композицией 0,1% МЭК-СХ-4. Опытные партии комбикормов вырабатывали на комбикормовом заводе экспериментального хозяйства «Кленово-Чегодаево» ГНУ ВИЖ РАСХН Подольского района Московской области, согласно существующей технологии.

Для проверки результатов второго научно-хозяйственного опыта в экспериментальном хозяйстве «Кленово-Чегодаево» был проведён производственный опыт продолжительностью 90 дней на двух группах животных-аналогах по 30 голов в каждой группе по схеме (табл. 2). Кормили телят согласно схеме, принятой в хозяйстве. Основной рацион был одинаковым для телят всех групп. Животные контрольной группы получали стартерный комбикорм с сухим обезжиренным молоком.

Таблица 4

Состав и питательность комбикормов-стартеров для второго научно-хозяйственного и производственного опытов, %

Компонент	Комбикорм		
	КР-1	КР-1-1	КР-1-2
Сухое обезжиренное молоко	10,0	–	–
Пшеница	23	23	23
Отруби пшеничные	5	5	5
Ячмень	35,5	42,5	42,4
Подсолнечный жмых (36% СП)	23,0	6,0	6,0
Белкофф	-	20,0	20,0
Трикальцийфосфат	2,0	2,0	2,0
МЭК- СХ-4			0,1
Премикс П62-1	1,0	1,0	1,0
Соль поваренная	0,5	0,5	0,5
В 1 кг комбикорма содержится:			
-ЭКЕ	1,11	1,14	1,14
- обменной энергии, МДж	11,1	11,14	11,14
- сухого вещества, г	870	870	870
- сырого протеина, г	194,1	194,8	194,8
- переваримого протеина, г	151,8	160,2	160,2
- лизина, г	11,3	10,8	10,8
- метионина + цистина, г	7,3	7,1	7,1
- сырого жира, г	21,0	23,3	23,3
- сырой клетчатки, г	39,8	46,2	48,3
- кальция, г	9,3	8,5	8,5
- фосфора, г	7,7	7,5	7,5

Телятам 2 опытной группы скармливали комбикорм-стартер, из состава которого полностью исключено сухое обезжиренное молоко, а подсолнечный жмых частично заменён изучаемой кормовой добавкой и обогащён мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4. Состав и питательность комбикормов приведена в (табл. 5).

Таблица 5

Состав и питательность стартерных комбикормов во втором научно-производственном опыте, %

Компоненты и показатели	Группа	
	КР-1	КР-1-2
Ячмень	35,5	42,4
Пшеница	23,0	23,0
Огрубви пшеничные	5,0	5,0
СОМ (33% СП)	10,0	-
Белкофф	-	20,0
Подсолнечный жмых	23,0	6,0
Соль поваренная	0,5	0,5
ТКФ	2,0	2,0
МЭК-СХ-4	-	0,1
Премикс П 62-1	1,0	1,0
В рационе содержится:		
ЭКЕ	1,11	1,11
обменной энергии, МДж	11,1	11,1
сухого вещества, г	870	870
сырого протеина, г	194,06	194,77
переваримого протеина, г	151,81	160,16
лизина, г	69,41	68,14
метионина + цистина, г	51,01	50,61
сырой клетчатки, г	69,41	55,14
сырого жира, г	51,01	42,30
крахмала, г	286,32	320,38
сахара, г	17,09	19,86
кальция, г	9,31	8,45
фосфора, г	7,65	7,46
магния, г	17,02	16,86
калия, г	6,31	8,11
серы, г	102,56	102,35
железа, мг	111,20	120,05
меди, мг	9,59	9,74
цинка, мг	71,80	74,98
марганца, мг	80,14	81,84
кобальта, мг	2,67	2,67
йода, мг	1,77	1,82
каротина, мг	20,96	20,69
витамина D, тыс. МЕ	5,15	5,20
витамина E, мг	26,08	28,29

Все опыты были проведены на телятах черно-пёстрого голшти-низированного скота.

Содержание телят было групповым в загонах по 5-10 голов в каждом, площадью 1,5-2,0 м<sup>2</sup> на одну голову.

Во всех опытах корма, кроме цельного молока, скармливали телятам по поедаемости. Для контроля поедаемости кормов проводили ежедневное групповое контрольное кормление телят, путем взвешивания задаваемых кормов и их остатков, что позволило рассчитать среднесуточное потребление кормов и их питательность за периоды опытов.

С целью изучения переваримости и использования питательных веществ кормов рационов на фоне научно-хозяйственных опытов были проведены физиологические исследования (балансовые опыты).

Для изучения интенсивности и направленности обменных процессов в организме подопытных животных, после проведения обменных опытов, проведенных на фоне научно-хозяйственных опытов, были отобраны пробы крови.

## 2.1. Характеристика кормления телят

В таблицах 3, 4 приведены состав и питательность стартерных комбикормов, рецепты которых были разработаны специально для выполнения настоящих исследований. Комбикорма были приготовлены в комбикормовом цехе экспериментального хозяйства «Кленово-Чегодаево».

В первом научно-хозяйственном опыте в качестве зерновых компонентов использовали ячмень, пшеницу фуражную в количестве 60,0% (по массе). Высокопротеиновые компоненты были представлены соевым и подсолнечниковым шротами, автолизатом пивных дрожжей. Макроминеральные компоненты – дикальцийфосфат, кормовой мел и поваренная соль. Биологически активные вещества (витамины и микроэлементы) в составе комбикормов были представлены премиксом П 62-1, который имел следующий состав (на 1 тонну): витамина А – 1000 млн МЕ; витамина D – 200 млн МЕ; витамина Е – 500 г; меди – 500 г; цинка – 2500 г, марганца – 1000 г, кобальта – 500 г, йода – 50 г, селена – 20 г (В. А. Афанасьев, 2003).

Как видно из данных, представленных в таблице 3, автолизат

пивных дрожжей вводили в состав комбикормов вместо части соевого шрота.

Анализ питательной ценности стартерных комбикормов по разработанным рецептам свидетельствует о том, что они по своей энергоёмкости практически не различались.

Содержание контролируемых питательных, минеральных и биологически активных веществ было практически одинаковым.

Необходимо отметить, что все комбикорма по разработанным рецептам в основном отвечали современным нормативным требованиям на комбикорма для данной возрастной группы крупного рогатого скота и рекомендациям по кормлению телят молочного и послемолочного периодов выращивания [9, 110, 223, 253].

Следовательно, те незначительные различия в энергонасыщенности, а также в содержании питательных и биологически активных веществ в комбикормах для контрольной и опытных групп не могли оказать влияния на результаты исследований.

Проводимый ежедневный учет заданных кормов и их остатков позволил рассчитать среднесуточное потребление кормов и их питательность за учетный период опыта (табл. 6).

Таблица 6

Рационы кормления телят  
в среднем за научно-хозяйственный опыт

Корма и показатели	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Сено злаково-бобовое, кг	0,9	0,91	0,91
Силос разнотравный, кг	1,93	1,90	1,91
Комбикорм-стартер, кг	1,4	1,6	1,6
Молоко, кг	1,7	1,7	1,7
В рационе содержится:			
обменной энергии, МДж	30	32	32
сухого вещества, г	2674	2845	2845
сырого протеина, г	500	543	544
переваримого протеина, г	376	413	414
сырого жира, г	142	146	146
сырой клетчатки, г	437	465	465
крахмала, г	405	413	413
сахара, г	145	150	150
кальция, г	21	22	22
фосфора, г	16	17	17



Окончание табл. 6

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
железа, мг	531	551	551
меди, мг	12	13	13
цинка, мг	65	69	69
марганца, мг	94	96	96
каротина, мг	111	113	113
витамина Д, тыс. МЕ	3	4	4
витамина Е, мг	185	186	186

В таблице 6 представлены данные расчета за научно-хозяйственный опыт, из которого видно, что телята контрольной и опытных групп ежедневно в среднем за опыт выпивали одинаковое количество цельного молока, что вполне естественно, так как оно выпаивалось индивидуально и нормировано в соответствии со схемой выпойки, принятой в хозяйстве.

Данные таблицы свидетельствуют о том, что существенных различий в суточном потреблении кормов телятами подопытных групп не установлено, хотя телята опытных групп охотнее поедали стартерные комбикорма. Энергетическая питательность рационов, рассчитанная по уравнениям регрессии на основании данных по химическому составу кормов и переваримости питательных веществ, была выше в опытных группах. Так, по содержанию обменной энергии рационы животных опытных групп превышали контроль на 6,6%. Что было связано как с несколько большим потреблением сухого вещества рациона, так и с более высокой переваримостью питательных веществ животными опытных групп.

При балансировании рационов молодняка и определении полноценности кормления имеет значение не только абсолютное содержание энергии и питательных веществ, но и их концентрация и соотношение в сухом веществе. В этой связи были выполнены расчеты по данным, полученным в научно-хозяйственном опыте (табл. 7). Расчеты показали, что содержание обменной энергии в сухом веществе в опытных группах выше на 0,02 МДж по сравнению с контролем, что связано с более интенсивными обменными процессами в организме животных. Важно отметить, что содержание в рационах клетчатки в пределах нормы. Это имеет большое значение для растущего организма теленка молочного периода выращивания, когда корма в большом количестве перевариваются в сычуге, так

как пищеварительная система еще находится в стадии формирования. Отношение кальция к фосфору находится в пределах нормы и составляет 1,3.

Таблица 7

Концентрация энергии и питательных веществ в сухом веществе рациона в среднем за период научно-хозяйственного опыта

Питательные вещества и показатели	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Обменная энергия, МДж	11,22	11,24	11,24
Сырой протеин, %	18,7	19,0	19,1
Сырая клетчатка, %	16,3	16,3	16,3
Сырой жир, %	5,3	5,1	5,1
Кальций, %	0,78	0,77	0,77
Фосфор, %	0,6	0,6	0,6
Переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	141	145	146
Кальций-фосфорное отношение	1,3	1,3	1,3

Сопоставляя полученные данные по среднесуточному потреблению кормов и их питательности с современными детализированными нормами кормления телят данной возрастной группы, следует отметить, что в обеих группах не было отмечено дефицита энергии, питательных, минеральных и биологически активных веществ. При этом нужно признать, что «усредненный» рацион телят опытной группы в большей степени соответствовал требованиям норм кормления как по уровню энергии и питательных веществ, их концентрации в сухом веществе, так и по их соотношению.

В первом научно-производственном опыте для телят контрольной группы был приготовлен комбикорм с традиционными компонентами (табл. 3). Для опытной группы телят был приготовлен комбикорм, в котором 6% соевого шрота заменили автолизатом пивных дрожжей (6%) (табл. 3). Анализируя данные таблицы 3, можно отметить, что такое замещение лишь весьма незначительно отразилось на питательности стартерных комбикормов. Так, количество сырого протеина в 1 кг комбикорма увеличилось на 0,9 г, сырого жира и сырой клетчатки снизилось соответственно на 0,7 г и 3,6 г.

Основной рацион кормления подопытных животных был одинаковым и состоял из цельного молока, сена злаково-бобового и сенажа разнотравного. Кроме основного рациона подопытные телята получали комбикорма-стартеры, состав и питательность которых приведены в таблице 3 (контрольная и опытная группа). При этом

соблюдали те же условия кормления и содержания, в которых был проведён научно-хозяйственный опыт.

Проводимый ежедневный групповой учёт заданных кормов и их остатков показал, что состав комбикорма не оказал существенного влияния на потребление кормов (табл. 8).

Таблица 8

Рационы кормления телят  
в среднем за производственную проверку

Корма и показатели	Группа	
	контрольная	опытная
Молоко, кг	2,09	2,09
Сено злаково-бобовое, кг	0,85	0,91
Сенаж разнотравный, кг	2,5	2,3
Комбикорм-стартер, кг	1,41	1,36
В рационе содержится:		
ЭЖЕ	3,24	3,33
обменной энергии, МДж	32,4	33,3
сухого вещества, кг	3,3	3,2
сырого протеина, г	563	550
переваримого протеина, г	379	397
сырого жира, г	154	151
сырой клетчатки, г	671	647
крахмала, г	465	502
сахара, г	217	227
кальция, г	29,1	35,0
фосфора, г	19,4	20,1
магния, г	28,6	8,81
калия, г	53,3	62,1
серы, г	7,37	8,36
железа, мг	501,4	997,8
меди, мг	36,2	43,6
цинка, мг	145,9	176,2
марганца, мг	213,1	292,0
кобальта, мг	8,13	3,79
йода, мг	1,77	4,12
каротина, мг	101,4	123,4
Витамина Д, тыс. МЕ	4,56	5,40
Витамина Е, мг	205,1	213,4

Потребление сухого вещества кормов находилось в пределах 3,2-3,3 кг на голову в сутки. Прослеживалась слабо выраженная тенденция увеличения потребления телятами опытной группы сена злаково-бобового (на 60 г/гол./сут.). Однако сенажа разнотравного

контрольные животные съедали несколько большее количество (на 200 г/гол./сут.), а цельного молока – по 2,09 кг в среднем за опыт, так как выпойка осуществляется в хозяйстве строго по схеме. Незначительное снижение потребления комбикорма телятами опытной группы (на 50 г/гол./сут.) объясняется тем, что животные по-разному воспринимают компоненты, имеющие новый, незнакомый им вкус и запах, а стартер с АПД имел лёгкий специфический запах и в начале опыта телята съедали меньшее количество стартера. В начале опыта стартерный комбикорм скармливали молочникам по поедаемости, затем потребление комбикорма ограничивали и оно составляло 2 кг/гол./сут. Анализируя данные таблицы 8, необходимо отметить, что, несмотря на несколько меньшее потребление сухого вещества, энергетическая питательность рациона телят опытной группы была выше. Это связано с лучшей переваримостью питательных веществ рациона животными опытной группы (как было установлено в балансовом опыте).

При нормировании энергетического кормления ремонтного молодняка важное значение имеет не только уровень энергии в рационе, но и её концентрация в сухом веществе (табл. 9).

Таблица 9

Концентрация энергии и питательных веществ в сухом веществе рациона в среднем за период научно-производственного опыта

Корма и показатели	Группа	
	контрольная	опытная
ЭКЕ	0,98	1,04
Обменная энергия, МДж	9,82	10,41
Сырой протеин, %	17,1	17,2
Сырая клетчатка, %	20,3	20,2
Сырой жир, %	4,67	4,72
Кальций, %	0,88	1,09
Фосфор, %	0,59	0,63
Переваримого протеина на 1 ЭКЕ, г	116,9	119,2
Кальций-фосфорное отношение	1,50	1,74

Следует иметь в виду, что телята раннего возраста не могут потреблять столько сухого вещества корма, сколько молодняк с развитой пищеварительной системой. Поэтому они должны получать корма, содержащие легкопереваримые вещества в высококонцентрированной форме. Для телят в возрасте до 6 месяцев концентрация энергии в 1 кг сухого вещества (ЭКЕ) должна составлять: в первый месяц – 2,20-2,36; во второй – 1,36-1,55; в третий – 1,05-1,10;

в четвёртый – 0,89-0,93 [223].

Производственная апробация проводилась на телятах в возрасте от 30 до 120 дней. Данные таблицы 9 свидетельствуют о том, что концентрация энергии в 1 кг сухого вещества рациона за период исследований в среднем составляла 0,98-1,04 ЭКЕ, что является нормой. Концентрация сырого протеина, сырой клетчатки, кальция и фосфора в сухом веществе рационов контрольной и опытной групп телят различалась несущественно. Соотношение кальция и фосфора составляло 1,50-1,74:1, т.е. находилось в пределах физиологической нормы.

При проведении второго научно-хозяйственного опыта по скармливанию защищенного протеина сои в составе комбикорма КР-1 разработана схема выпойки телят (табл. 10). При разработке схемы в основу была положена схема кормления телят-молочников до 4-месячного возраста [92]. В соответствии с этой схемой за 3 месяца телятам предполагалось выпаивать 350 литров цельного молока, в том числе в первый месяц 200 литров.

Таблица 10

Схема кормления телят-молочников

Декада	Корма, кг			
	Молоко цельное	Комбикорм	Кормосмесь	Сено
1-я	6	-	-	-
2-я	7	0,1	-	-
3-я	7	0,3	0,5	-
За 1-й месяц	200	2,0	5	-
4-я	5	0,3	-	0,2
5-я	4	0,6	1,0	0,3
6-я	3	0,8	1,2 1,4	0,5
За 2-й месяц	120	17,0	36,0	10,0
7-я	2	1,2	1,6	0,9
8-я	1	1,5	1,8	1,1
9-я	-	1,7	2,0	1,3
За 3-й месяц	30	44	54	33
10-я	-	1,9	2,9	1,5
11-я	-	1,9	3,2	1,6
12-я	-	1,9	3,6	1,7
За 4-й месяц	-	57	97	48
Всего за период опыта	<b>350</b>	<b>120</b>	<b>192</b>	<b>91</b>

Телятам 2 и 3 опытных групп с 30 дня жизни вместо стандартного комбикорма КР-1 скармливали разработанные комбикорма с включением кормовой добавки «Белкофф» в комбикормах-стартерах для телят-молочников в отдельности и в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4, взамен сухого обезжиренного молока и части подсолнечного жмыха. Телятам молоко выпаивали три раза в день индивидуально, остальные корма – в количестве, предусмотренном схемой выпойки, задавали также три раза в день на группу. На основании учета заданных кормов и их остатков было установлено фактическое потребление кормов (табл. 11).

Таблица 11

Потребление кормов за период опыта, кг/гол.

Группа	Молоко цельное	Комбикорм	Сено злаково-бобовое	Кормосмесь
1 контрольная	153	144	81,0	171,9
2 опытная	153	144	81,9	173,0
3 опытная	153	144	81,9	173,0

Исследования показали, что телята всех трех групп потребляли практически одинаковое количество кормов, т.е. замена сухого обезжиренного молока и части подсолнечного жмыха в комбикормах-стартерах с включением высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» в отдельности и в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 не оказала значительного влияния на поедаемость, как самого комбикорма, так и других кормов рациона.

Анализ данных таблицы 12 показывает, что за период проведения научно-хозяйственного опыта подопытные телята всех трех групп получали практически одинаковое количество энергетических кормовых единиц (3,2), обменной энергии (32,0 МДж), сухого вещества (2844-2849 г), сырого протеина (542-543 г), переваримого протеина (412-414 г), лизина (25,6-26,4 г), метионина и цистина (15,9-16,1 г), триптофана (6,1-6,3 г), жира (145,9-149 г), клетчатки (448,7-465,42 г). Анализируя данные по содержанию незаменимых аминокислот, необходимо отметить, что замена в комбикормах-стартерах сухого обезжиренного молока с включением высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» в отдельности и в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 не снижает концентрацию их в рационе. В рационах телят до 4-месячного возраста содержание лизина должно составлять 20-23 г, метионина + цистина – 8,2-13,0 г и триптофана – 3,8-4,6 г.

У телят всех трех групп содержание лизина составило 25,6-26,4 г, метионина + цистина – 15,9-16,1 г и триптофана – 6,1-6,3 г, что находилось в пределах рекомендуемых норм. Отмечены различия в содержании сырого жира и сырой клетчатки в рационах телят 2, 3 опытных групп. Содержание сырого жира и сырой клетчатки было выше соответственно на 2,7 и 3,8% по сравнению с контрольными животными. Большое потребление жира и клетчатки в рационах телят опытных групп связано с несколько большим потреблением сена и кормосмеси.

Таблица 12

Кормовые рационы подопытных телят  
по потребленным кормам, кг/гол.

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Молоко цельное, кг	1,7	1,7	1,7
Злаково-бобовое сено, кг	0,90	0,93	0,93
Кормосмесь, кг	1,91	1,94	1,94
Комбикорм КР-1, кг	1,7	–	–
Комбикорм КР-1-1, кг	–	1,7	–
Комбикорм КР-1-2, кг	–	–	1,7
В рационе содержится:			
- ЭКЕ	3,2	3,3	3,3
- обменной энергии, МДж	32	33	33
- сухого вещества, г	2844	2849	2849
- сырого протеина, г	542	543	543
- переваримого протеина, г	412	414	414
- лизина, г	26,4	25,6	25,6
- метионина + цистина, г	16,1	15,9	15,9
- триптофана, г	6,1	6,3	6,3
- жира, г	145,9	149,0	149,0
- клетчатки, г	448,7	465,4	465,4
- кальция, г	22,1	22,0	22,0
- фосфора, г	17,1	17,2	17,2
- магния, г	3,7	3,6	3,6
- калия, г	24,9	25,1	25,1
- серы, г	9,8	11,2	11,2
- железа, мг	186,2	194,1	194,1
- меди, мг	18,4	19,9	19,9
- цинка, мг	113,4	118,6	118,6
- кобальта, мг	1,4	1,3	1,3
- марганца, мг	117,4	114,4	114,4
- йода, мг	0,9	0,8	0,8
- каротина, мг	32,2	33,0	33,0

Таким образом, полученные данные свидетельствуют о том, что замена сухого обезжиренного молока и части подсолнечникового жмыха в комбикормах-стартерах с включением высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» в отдельности и в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 не оказывает существенного влияния на поедаемость кормов, содержание питательных веществ в рационах телят-молочников.

В период проведения второго научно-производственного опыта основной рацион был одинаковым для всех групп телят. Животные контрольной группы получали стартерный комбикорм с сухим обезжиренным молоком. Телятам 2 опытной группы скармливали комбикорм-стартер, из состава которого полностью исключено сухое обезжиренное молоко, а подсолнечный жмых частично заменён изучаемой высокобелковой кормовой добавкой и обогащенный мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4, состав и питательность комбикормов приведена в таблице 13.

Таблица 13

Состав и питательность стартерных комбикормов, %

Компоненты и показатели	Группа	
	КР-1	КР-1-2
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Ячмень	35,5	42,4
Пшеница	23,0	23,0
Отруби пшеничные	5,0	5,0
СОМ (33% СП)	10,0	-
Белкофф	-	20,0
Подсолнечниковый жмых	23,0	6,0
Соль поваренная	0,5	0,5
ТКФ	2,0	2,0
МЭК-СХ-4	-	0,1
Премикс П 62-1	1,0	1,0
В рационе содержится:		
ЭКЕ	1,11	1,11
обменной энергии, МДж	11,1	11,1
сухого вещества, г	870	870
сырого протеина, г	194,06	194,77
переваримого протеина, г	151,81	160,16
лизина, г	69,41	68,14
метионина+цистина, г	51,01	50,61
сырой клетчатки, г	69,41	55,14
сырого жира, г	51,01	42,30
крахмала, г	286,32	320,38



Окончание табл. 13

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
сахара, г	17,09	19,86
кальция, г	9,31	8,45
фосфора, г	7,65	7,46
магния, г	17,02	16,86
калия, г	6,31	8,11
серы, г	102,56	102,35
железа, мг	111,20	120,05
меди, мг	9,59	9,74
цинка, мг	71,80	74,98
марганца, мг	80,14	81,84
кобальта, мг	2,67	2,67
йода, мг	1,77	1,82
каротина, мг	20,96	20,69
витамина D, тыс. ME	5,15	5,20
витамина E, мг	26,08	28,29

При этом соблюдались те же условия кормления и содержания, в которых был проведён научно-хозяйственный опыт. Учёт заданных кормов и их остатков показали, что состав комбикорма не оказал существенного влияния на потребление кормов (табл. 14).

Таблица 14

Состав и питательность рационов кормления телят  
при проведении производственной апробации

Показатель	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
Молоко цельное, кг	1,7	1,7
Злаково-бобовое сено, кг	0,95	0,97
Кормосмесь, кг	1,80	1,90
Комбикорм КР-1, кг	1,7	—
Комбикорм КР-1-2, кг	—	1,7
В рационе содержится:		
- ЭКЕ	3,23	3,31
- обменной энергии, МДж	32,3	33,1
- сухого вещества, г	2862	2876
- сырого протеина, г	551	557
- переваримого протеина, г	418	424
- лизина, г	26,9	26,6
- метионина + цистина, г	16,5	16,3
- триптофана, г	6,2	6,3
- жира, г	152,6	156,1
- клетчатки, г	469,5	-492,4

<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>
- кальция, г	22,8	22,9
- фосфора, г	17,2	17,4
- магния, г	3,8	3,9
- калия, г	25,2	25,1
- серы, г	10,0	11,2
- железа, мг	194,4	204,1
- меди, мг	18,6	19,9
- цинка, мг	115,2	120,2
- кобальта, мг	1,4	1,4
- марганца, мг	126,2	131,1
- йода, мг	0,9	08
- каротина, мг	37,1	42,3

За период проведения научно-производственной апробации телята обеих групп получали практически одинаковое количество энергетических кормовых единиц (3,23-3,31), обменной энергии (32,3-33,1 МДж), сухого вещества (2862-2876 г), сырого протеина (551-557 г), переваримого протеина (418-424 г), жира (152,6-156,1 г), клетчатки (469,5-492,4 г), кальция (22,8-22,9 г), фосфора (17,2-17,4 г), каротина (84,6-87,5 мг). Стоит отметить, что энергетическая питательность рациона телят опытной группы была выше. Это объясняется, по-видимому, лучшей доступностью легкогидролизуемых питательных веществ, заключенных внутри клеток крахмала, протеина, клетчатки, БЭВ (М. П. Кирилов, В. А. Крохина, В. Н. Виноградов и др., 2004).

## **2.2. Переваримость и использование питательных веществ рационов**

С целью изучения влияния автолизата пивных дрожжей в составе стартерных комбикормов на переваримость и использование питательных веществ кормов рационов, баланс азота и минеральных веществ был проведён балансовый опыт по методике ВИЖа (М. Ф. Томмэ, 1969) на 9 головках (по 3 из каждой группы) в возрасте 3,5 месяцев.

На основании результатов индивидуального учёта заданных кормов и их остатков, количества выделенного кала, химического

состава кормов и выделений были рассчитаны коэффициенты переваримости питательных веществ (табл. 15).

Таблица 15

Коэффициенты переваримости питательных веществ (%)

Питательные вещества	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Сухое вещество	71,4±0,73	72,9±1,02	75,1±1,63
Органическое вещество	73,2±0,68	74,6±0,99	76,9±1,58
Протеин	67,4±0,97	70,2±1,36	72,2±2,07
Жир	63,9±1,53	69,5±1,73	67,3±5,80
Клетчатка	65,1±2,08	67,4±0,79	71,4±5,90
БЭВ	77,6±0,36	78,1±1,67	80,5±0,95

При расчете коэффициентов переваримости было установлено, что использование в составе стартерных комбикормов автолизата пивных дрожжей способствовало некоторому повышению переваримости практически всех питательных веществ рациона (рис. 1).

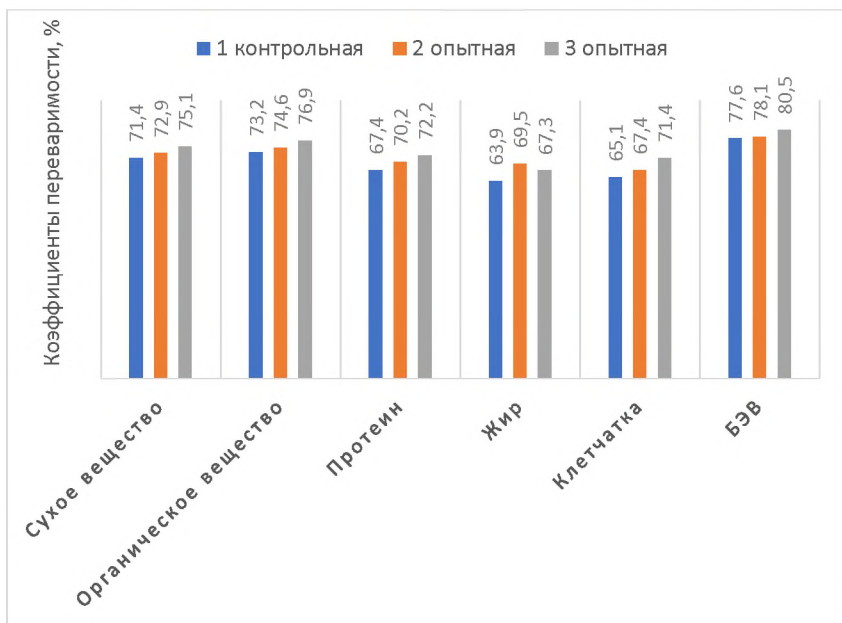


Рис. 1. Коэффициенты переваримости питательных веществ рациона

Так, переваримость сухого вещества в опытных группах была выше контроля на 1,5 и 3,7 абс.% соответственно. Аналогичная картина наблюдалась и по остальным питательным веществам. И хотя различия между группами были статистически недостоверны, прослеживалась чёткая тенденция повышения переваримости питательных веществ животными опытных групп. Одним из объяснений такого повышения переваримости питательных веществ рациона может быть то, что значение автолизата пивных дрожжей определяется не только его кормовым преимуществом, обеспеченным сбалансированным комплексом аминокислот, включая все незаменимые, различных пептидов, а также витаминов группы В, витаминами D, E, F, K и наиболее важными макро- и микроэлементами, находящимися в биоусвояемой форме, но, прежде всего, биологически активным действием всего комплекса, доступного организму животного без предварительного расщепления в пищеварительном тракте.

**Баланс азота.** Основу тканей тела животного составляют белки, поэтому протеиновое питание молодняка имеет исключительно важное значение. Для выяснения количественной стороны белкового обмена необходимо знать количество принятого с кормом белка. В виду того, что белок в отличие от углеводов и жиров содержит в своей молекуле азот (14-19%), о количестве поступивших в организм и использованных белков можно судить по величине азотистого баланса. Азотистый баланс характеризует состояние белкового обмена в организме, биологическую ценность кормов и содержащегося в них протеина. Азотистый баланс за период балансового опыта отражён в таблице 16.

Таблица 16

Баланс и использование азота

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом, г	71,7±0,06	71,5±0,19	72,8±0,07
Выделено с калом, г	23,4±0,71	21,3±0,27	20,3±1,49
Усвоено, г	48,5±0,63	50,2±1,03	52,5±1,56
Выделено с мочой, г	29,7±0,32	29,3±0,30	29,8±0,74
Отложено в теле, г	18,7±0,75	20,9±0,78*	22,7±0,23**
Использовано, в %:			
- от принятого	26,0±1,02	29,2±1,05	31,3±1,11
- от усвоенного	38,6±1,19	41,6±0,70	43,4±0,64

Примечание. \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ .

Из данных таблицы 16 видно, что все группы получали азот с кормом практически одинаково, а эффективность использования азота была выше в 3 опытной группе.

Вместе с тем, благодаря отмеченной выше более высокой переваримости протеина телятами опытных групп, у них по сравнению с их аналогами из контрольной группы меньше выделялось азота с калом (рис. 2). Так «потери» азота с калом у телят 2 опытной группы были ниже контроля на 2,1 г в сутки (или на 9,9%), а у телят 3 опытной группы этот показатель составил 3,1 г (или 15,3%). «Потери» азота с мочой у телят 2 опытной группы были ниже контроля на 0,4 г (или на 1,4%). А у телят 3 опытной группы «потери» азота с мочой были выше контроля на 0,1 г (или на 0,34%). Но благодаря тому, что азота выделено с калом в этой группе было меньше, чем в контроле, усвоенный из желудочно-кишечного тракта азот у телят опытных групп лучше использовался их организмом, чем организмом контрольных животных.

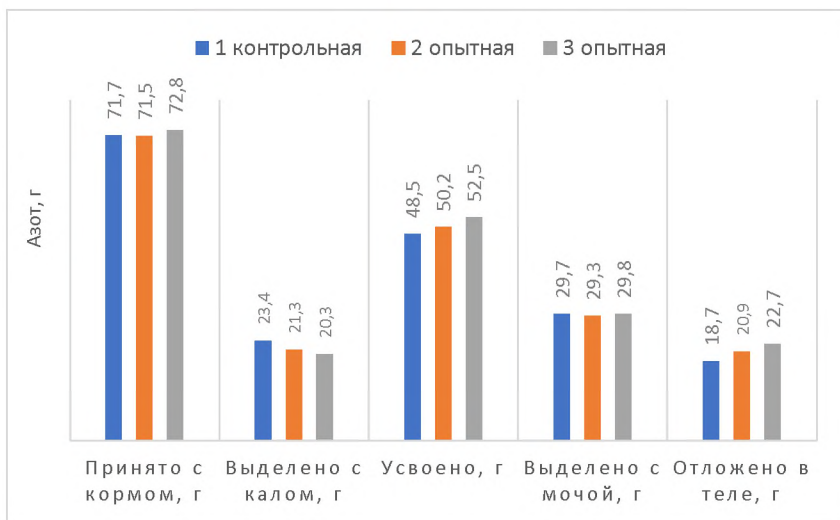


Рис. 2. Баланс азота у подопытных животных

Анализируя данные по отложению азота в теле, следует отметить, что у животных 2 опытной группы оно было выше по сравнению с контролем на 2,2 г (или на 10,5%), а самым высоким этот показатель был у телят 3 опытной группы. Он превышал контроль на

4,0 г (или 17,6%). Это говорит о повышенной ретенции азота у животных 3 опытной группы, что подтверждается более высокими приростами живой массы за период научно-хозяйственного опыта.

Отношение использованного азота к принятому у телят опытных групп было выше, чем у их аналогов из контрольной группы на 3,2 абс. % во 2 опытной группе и 5,3 абс. % в 3 опытной группе. Отношение использованного азота к усвоенному у телят 2 опытной группы превышало контроль на 3 абс. %, а у телят 3 опытной группы этот показатель составил 4,8 абс. %.

Таким образом, в физиологическом опыте была установлена общая закономерность благоприятного влияния скармливания телятам стартерных комбикормов с автолизатом пивных дрожжей на обмен и использование азота в их организме.

**Обмен минеральных веществ.** Телята в молочный период выращивания очень часто испытывают недостаток в кальции, фосфоре, натрии и некоторых других минеральных элементах, причём не одинаково в различные возрастные периоды. Это связано с изменением интенсивности роста животных, становлением функции пищеварения по типу полигастричных животных, типом кормления, особенностями химического состава кормов и т.д. [95].

Из всех минеральных элементов по содержанию в организме животных первое место принадлежит кальцию, который необходим особенно для построения и развития костяка молодняка крупного рогатого скота (табл. 17).

Кроме того, кальций является необходимым компонентом большинства живых клеток. Недостаток кальция приводит к заболеванию молодняка рахитом, характерными признаками которого являются: нарушение роста, ухудшение или извращение аппетита, искривление позвоночника, ребер и трубчатых костей, хромота. В то же время длительный избыток кальция в рационе снижает переваримость жира и уменьшает поедаемость кормов. При этом нарушаются обмен магния, фосфора, железа, йода и возникает гиперфункция щитовидной железы [223].

Из рисунка 3 видно, что при весьма незначительном различии в потреблении кальция с кормом, использование кальция телятами опытных групп было более эффективно и превышало контроль на 3,8 и 6,01 абс. %.

Ни один из минеральных элементов не играет столь разнообразной роли в процессах обмена веществ, как фосфор. Ему

принадлежит ведущая роль во всех энергетических функциях организма, он имеет важное значение в обмене жиров и углеводов, в синтезе ферментов, гормонов и витаминов; он входит в состав белковых и небелковых органических веществ и содержится во всех клетках и жидкостях животного.

Таблица 17

Баланс и использование кальция

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом, г	18,0±0,01	18,2±0,03	18,5±0,01
Выделено с калом, г	5,9±0,11	5,8±0,18	5,6±0,38
Усвоено, г	12,1±0,11	12,4±0,21	12,9±0,39
Выделено с мочой, г	1,98±0,18	1,6±0,22	1,4±0,14
Отложено в теле, г	10,1±0,24	10,8±0,15	11,5±0,25
Использовано в %: - от принятого	55,8±1,32	59,6±0,78	61,9±1,32

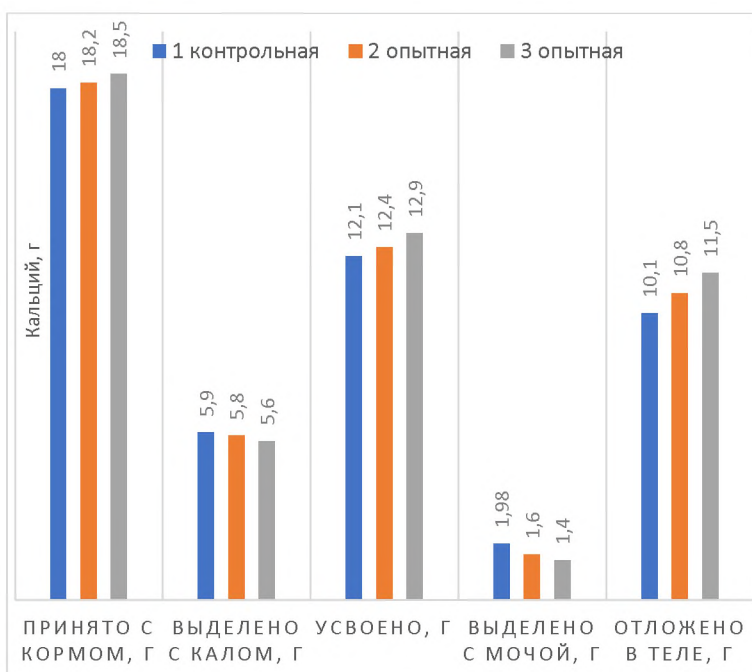


Рис. 3. Баланс кальция у подопытных животных

Данные таблицы 18 показывают, что существенных различий в потреблении фосфора с кормом у животных всех подопытных групп не отмечалось. При незначительных колебаниях в потерях фосфора с продуктами конечного обмена (калом и мочой) среднесуточное отложение этого элемента в теле животных опытных групп превышало контроль на 5,8% (2 опытная) и 11,6% (3 опытная) (рис. 4). Кроме этого, наблюдалась тенденция повышения использования фосфора телятами опытных групп. Так, животные 2 опытной группы использовали фосфор лучше контроля на 3,34 абс.%, а 3 опытной – на 6,46 абс.%.

Таблица 18

Баланс и использование фосфора

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом, г	8,3±0,01	8,3±0,003	8,3±0,006
Выделено с калом, г	3,3±0,18	2,96±0,39	2,7±0,05
Усвоено, г	5,0±0,19	5,34±0,39	5,6±0,05
Выделено с мочой, г	0,076±0,02	0,098±0,04	0,08±0,02
Отложено в теле, г	4,95±0,21	5,24±0,34	5,5±0,02
Использовано в %:			
- от принятого	59,8±2,38	63,1±4,06	66,3±0,78

Фосфор в организме животных тесно связан с кальцием, а поэтому обеспеченность животных этими элементами необходимо рассматривать в целом. Недостаток фосфора или нарушение соотношения его с кальцием может вызвать размягчение костей, задержку роста телят, потерю ими аппетита.

С возрастом потребность телят в кальции и фосфоре изменяется, меняется и их соотношение в рационе. В раннем возрасте оно должно составлять 1,5-2:1, а позднее – 1,2:1. В эксперименте соотношение кальция и фосфора находилось в пределах физиологической нормы.

Таким образом, проведённый расчёт баланса кальция и фосфора в организме молодняка крупного рогатого скота показал, что использование в составе стартерных комбикормов для телят автолизата пивных дрожжей не оказывало негативного влияния на отложение и использование этих элементов. Полученные данные в сравнении с данными контрольной группы не достоверны, но выявлена тенденция повышения отложения кальция и фосфора в теле животных опытных групп.



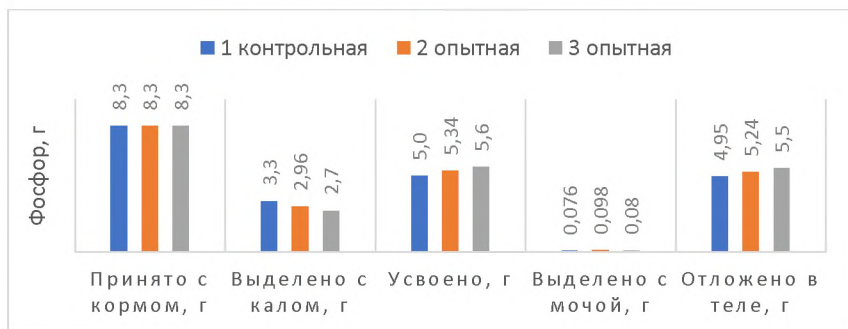


Рис. 4. Баланс фосфора у подопытных животных

С целью изучения переваримости питательных веществ рационов и использования подопытными животными азота, кальция, фосфора на фоне второго научно-хозяйственного опыта был проведен балансовый опыт на 3 телятах из каждой группы в 105-дневном возрасте по общепринятой методике ВИЖа.

Химический состав и питательность рациона за период балансового опыта приведена в таблице 19. Анализ данных таблицы 19 показывает, что содержание сырого и переваримого протеина, клетчатки во 2 и 3 опытных группах телят было выше, соответственно, на 2,3-2,6; 3,7-4,7% по сравнению с контрольными животными.

Таблица 19

Состав и питательность рационов телят  
(по фактически съеденным кормам)

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Сено злаково-бобовое, кг	1,4	1,6	1,7
Кормосмесь, кг	3,5	3,8	3,8
Комбикорм, кг	1,9	1,9	1,9
В рационе содержится:			
- ЭКЕ	4,74	5,01	5,08
- обменной энергии, МДж	47,4	50,1	50,8
- сухого вещества, г	4856	4960	4976
- сырого протеина, г	669,8	684,9	687,2
- переваримого протеина, г	405,7	421	425
- сырого жира, г	108,9	109,6	109,5
- сырой клетчатки, г	689,4	751,2	774,9
- кальция, г	33,8	34,5	34,4
- фосфора, г	19,8	20,1	19,9
- каротина, мг	130,5	135,6	143,4

Энергетическая питательность рационов телят 2 и 3 опытной групп за период балансового опыта была выше на 5,7-7,2%, по сравнению с животными, получавшими в составе комбикорма сухое обезжиренное молоко. Структура рациона за период балансового опыта приведена в таблице 20.

Таблица 20

Структура рациона, %

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Сено злаково-бобовое	19,2	20,8	21,9
Силос кукурузный	36,3	37,1	36,6
Комбикорм	44,5	42,1	41,5

Как свидетельствуют данные таблицы 20, животные опытных групп больше употребляли сочные и грубые корма на 1,6-1,7%, а концентрированные корма на 2,4-3,0% меньше по сравнению с контрольными животными. Таким образом, замена сухого обезжиренного молока и части подсолнечникового жмыха в комбикорме КР-1 высокобелковой кормовой добавкой «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 приводит к незначительным изменениям концентрации питательных веществ в сухом веществе рациона. Следует отметить, что концентрации питательных веществ в рационах телят всех подопытных групп отвечали нормам потребности и соответствовали этому показателю в целом за период проведения балансового опыта.

Включение в состав рационов телят-молочников высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» отдельно и в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 взамен сухого обезжиренного молока повлияли на переваримость питательных веществ рационов (табл. 21).

Телята, получавшие высокобелковую кормовую добавку «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4, лучше переваривали сухое вещество – на 3,42-3,30%, органическое вещество – на 2,67-2,32%, сырой протеин – на 5,38-5,32%, жир – на 0,60-0,53, сырую клетчатку – на 5,65-5,57%, БЭВ – на 3,69-3,48% по сравнению с животными контрольной и 2 опытной группы.

Лучшая переваримость протеина, клетчатки, БЭВ животными 3 опытной группы по сравнению с телятами контрольной и 2 опытной группы, получавшими в составе комбикорма сухое

обезжиренное молоко и высокобелковую кормовую добавку «Белкофф» объясняется, по-видимому, лучшей доступностью легкогидролизуемых питательных веществ, заключённых внутри клеток крахмала, протеина, клетчатки [6, 37].

Таблица 21  
Переваримость питательных веществ рационов, %

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Сухое вещество	72,31±1,14	72,43±1,07	75,73±1,22
Органическое вещество	75,47±1,36	75,82±1,14	78,14±1,09
Сырой протеин	71,56±1,07	71,62±1,00	76,94±1,02
Сырой жир	62,47±1,12	62,54±1,14	63,07±1,28
Сырая клетчатка	50,26±0,61	50,34±0,73	55,91±0,58
БЭВ	80,72±1,22	80,93±1,36	84,41±1,41

Таким образом, включение в состав стартерного комбикорма КР-1 высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 обеспечивает повышение среднесуточных приростов живой массы, переваримости питательных веществ рационов при выращивании телят-молочников.

В период проведения балансового опыта по переваримости и изучению баланса азота телята всех групп с комбикормом получали 65-70% протеина рациона и, естественно, что переваримость протеина и баланс азота в целом в значительной степени должны определяться переваримостью и степенью использования именно этого протеина.

Данные о балансе азота представлены в таблице 22.

Таблица 22  
Баланс азота у подопытных животных, г/сут.

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Принято с кормом, г	96,8±1,87	95,8±1,21	99,2±1,67
Выделено с калом, г	25,8±1,48	26,0±1,72	26,9±1,89
Переварено, г	71,0±3,17	69,8±2,91	72,3±2,65
Выделено с мочой, г	44,1 ±3,91	43,5±2,84	42,2±2,14
Отложено в организме, г	26,9±1,32	26,3±1,36	30,1±1,22
Использовано:			
- в % от принятого	27,8±2,07	27,4±1,43	30,3±1,52
- в % от переваренного	37,9±2,24	37,7±1,92	41,6±1,15

Анализируя данные, приведенные в таблице 22, следует отметить прямую связь между потреблением, перевариванием, отложением азота в организме животных. Так, телята 3 опытной группы превосходили своих сверстников контрольной и 2 опытной групп по принятому азоту на 2,4 и 3,4 г, по переваренному азоту – на 1,3 и 2,5 г, по отложению азота в теле – на 3,1 и 2,5 г. Эти закономерности в переваривании и использовании азота подтверждаются приростом живой массы телят в целом за научно-хозяйственный опыт. Характерной особенностью растущего организма является повышенное отложение (в связи с интенсивным ростом скелета) солей кальция и фосфора. Этот показатель весьма важен при суждении о физиологическом состоянии животных. Данные о балансе кальция и фосфора, приведенные в таблице 23, свидетельствуют о том, что испытанные рецептуры комбикормов не оказывают существенного влияния на обмен этих элементов. Баланс кальция и фосфора у всех контрольных и опытных животных был положительным и не имел существенных различий.

Таблица 23

Баланс и использование кальция и фосфора, г/сут.

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Баланс кальция			
Принято с кормом, г	33,4±0,68	34,9±0,54	34,5±0,73
Выделено с калом, г	17,7±0,42	18,6±1,28	18,1±1,39
Усвоено, г	15,7±0,34	16,3±1,47	16,4±1,42
Выделено с мочой, г	4,3±0,41	4,4±1,61	4,1±1,37
Отложено в организме, г	11,4±0,49	11,9±1,36	12,3±1,19
Использовано: в % от принятого	34,1±1,43	34,1±2,21	35,7±2,44
Баланс фосфора			
Принято с кормом, г	19,8±0,28	20,1±0,17	19,9±0,29
Выделено с калом, г	6,4±0,61	6,5±0,87	6,3±1,16
Усвоено, г	13,4±0,62	13,6±1,03	13,6±0,66
Выделено с мочой, г	7,2±1,03	7,4±1,16	7,1±1,27
Отложено в организме, г	6,2±1,07	6,2±1,32	6,5±1,11
Использовано: в % от принятого	31,3±5,43	30,8±4,72	32,7±5,86

Степень использования этих элементов животными всех групп была высокой и достигала 34,1-35,7% для кальция и 30,8-32,7% для фосфора, что характерно для использования этих элементов из кормов после молочного периода. По литературным данным степень использования кальция и фосфора молока может

достигать 90% и более [119, 124].

Отложение кальция и фосфора (в % от принятого) наиболее низким было у телят контрольной и 2 опытной групп и составило 34,1 и 29,2%. В 3 опытной группе телят, получавших высокобелковую кормовую добавку «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4, отложение этих элементов было выше, соответственно, для кальция на 1,6%; для фосфора – 1,9-2,1%.

### 2.3. Биохимический статус крови телят при скармливании нетрадиционных источников кормов

Отмеченная в физиологических исследованиях первого научно-хозяйственного опыта тенденция повышения переваримости и использования питательных веществ телятами опытных групп, вероятно, оказала влияние на их биохимический профиль крови (табл. 24).

Таблица 24

Биохимический профиль крови подопытных телят

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Общий белок, г/л	75,6±2,56	78,6±3,91	82,4±0,94*
Альбумин, г/л	33,7±0,12	38,2±0,72**	40,3±0,47**
Глобулин, г/л	41,9±2,46	40,5±3,68	42,1±0,77
А/Г коэффициент	0,81±0,04	0,96±0,08	0,96±0,02*
Мочевина, ммоль/л	4,60±0,39	3,86±0,50	3,69±0,26
Креатинин, мкмоль/л	89,6±7,80	91,3±5,56	111,3±4,42*
АЛТ, МЕ/л	16,33±3,09	15,20±0,92	14,70±1,06
АСТ, МЕ/л	71,53±3,53	60,67±6,66	62,23±7,48
Глюкоза, ммоль/л	3,67±0,46	2,83±0,35	2,46±0,21*
Холестерин, ммоль/л	1,43±0,05	1,67±0,26	1,73±0,13
Кальций, ммоль/л	2,69±0,23	3,10±0,20	2,91±0,10
Фосфор, ммоль/л	3,16±0,06	2,75±0,16	2,59±0,32
Отношение Са:Р	1,10±0,07	1,46±0,09	1,49±0,14*

Примечание. \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ .

Исследованиями было установлено, что в сыворотке крови телят опытных групп содержание общего белка превышало контроль на 4,0-9,0%, при этом повышение уровня общего белка в крови телят опытных групп произошло за счет их альбуминовой фракции (13,1-19,6%), тогда как содержание глобулинов различалось между

группами несущественно. В этой связи белковый индекс (А/Г коэффициент), или отношение альбуминов к глобулинам, у телят опытных групп было выше контроля на 18,5% в обоих случаях.

Принято считать, что чем выше этот показатель в крови животных, тем интенсивнее в их организме идёт синтез белка [210, 211].

Следовательно, можно предположить, что в организме телят опытных групп при скармливании им стартерных комбикормов с АПД синтетические процессы в белковом обмене шли более интенсивно, чем у телят контрольной группы.

Косвенно об этом свидетельствует и более низкий уровень мочевины в крови животных опытных групп по сравнению с контролем.

Кроме того, в крови животных опытных групп была отмечена тенденция снижения по сравнению с контролем активности аминотрансфераз (АЛТ и АСТ). Это дает основание предположить, что аминокислотный пул, поступающий из желудочно-кишечного тракта у телят опытных групп, был более адекватен их потребности, и организму не приходилось «подгонять» набор аминокислот для синтеза белка.

Уровень глюкозы в крови телят опытных групп был ниже контроля на 29,0-48,3%. Это могло быть обусловлено тем, что в организме телят опытных групп углеводы более интенсивно расходовались на энергетические цели для обеспечения синтеза белка. Об усилении энергетического обмена в организме телят опытных групп косвенно свидетельствует и более высокий уровень в крови у них по сравнению с контролем креатинина, так как содержание его тесным образом связано с обменом креатинфосфата в мышцах. Последний же является донатором богатых энергией фосфатных связей.

Таким образом, проведенные биохимические исследования позволяют предположить, что включение в состав стартерных комбикормов автолизата пивных дрожжей усиливает процессы синтеза белка в организме телят опытных групп, что влечет за собой интенсификацию энергетического обмена.

При изучении показателей минерального обмена (кальция и фосфора) было установлено, что в крови телят опытных групп уровень кальция несколько превышал контроль, а уровень фосфора, наоборот, был несколько ниже. Хотя оба этих показателя находились в пределах физиологической нормы для данной возрастной

группы крупного рогатого скота.

При анализе этих показателей минерального обмена чаще всего обращают внимание не столько на абсолютное содержание их (хотя и это имеет немаловажное значение) сколько на их соотношение. При этом принято считать, что обмен этих макроэлементов в организме протекает оптимально, когда их соотношение находится на уровне 1,5 (отношение кальция к фосфору).

Проведенные исследование показали, что кальций-фосфорное отношение в крови телят контрольной группы было ниже оптимального, тогда как скармливание в составе комбикормов АПД нормализует обмен этих минеральных веществ в организме телят опытных групп.

Таким образом, полученные в результате биохимических исследований данные хорошо согласуются с данными по балансу и использованию в организме подопытных телят азота, кальция и фосфора и дополняют их.

Скармливание высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» отдельно и в комплексе с МЭК-СХ-4 взамен сухого обезжиренного молока в составе комбикормов оказало существенное влияние на содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови подопытных телят-молочников. При этом отмечены не только количественные, но и качественные изменения. Количественные изменения происходили как в отношении основных фракций (альбуминов и гамма-глобулинов), так и в общем количестве белка крови (табл. 25).

Таблица 25

Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови подопытных телят-молочников, г/л

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
При постановке на опыт (30 дней)			
Общий белок, г/л	64,2±0,04	65,1±0,05	65,3±0,05
Альбумин, г/л	29,2±0,08	29,3±0,08	29,8±0,09
Глобулин, г/л	35,0±1,51*	35,8±2,74	35,5±2,37
А/Г коэффициент	0,83	0,82	0,84
В возрасте 120 дней			
Общий белок, г/л	68,9±0,06	68,7±0,07	72,8±0,08
Альбумин, г/л	31,2±0,05	31,1±0,06	35,6±0,05
Глобулин, г/л	37,7±1,86	37,6±1,97	37,2±2,04
А/Г коэффициент	0,83	0,83	0,96

Показатель содержания общего белка у 30-суточных телят находится в пределах:  $64,2 \pm 0,04$  –  $65,3 \pm 0,05$  г/л. При этом альбумины составляли  $29,2 \pm 0,07$  –  $29,8 \pm 0,09$  г/л, глобулины  $35,0 \pm 1,51$  –  $35,8 \pm 2,74$  г/л.

С возрастом телят содержание общего белка увеличивалось, что, очевидно, было связано с синтезом сывороточных белков.

В 4-месячном возрасте у телят 3 опытной группы содержание общего белка в сыворотке крови было на 5,7 и 6,0% выше по сравнению с телятами, получавшими сухое обезжиренное молоко и высокобелковую кормовую добавку «Белкофф». Повышение уровня общего белка в сыворотки крови телят 3 опытной группы произошло за счет альбуминовой фракции (14,1-14,5%), тогда как содержание глобулинов различалось между группами телят незначительно. В этой связи белковый индекс у телят 3 опытной группы было выше на 15,7% по сравнению с телятами контрольной и 2 опытной групп.

Известно, что чем выше белковый индекс крови животных, тем интенсивнее протекает синтез белка. Следовательно, в организме телят 3 опытной группы при скормливании им комбикорма, обогащенного 0,1% МЭК-СХ-4, синтетические процессы в белковом обмене протекали интенсивнее по сравнению с телятами контрольной и 2 опытной групп.

Альбумины, являясь пластическим и строительным материалом, используются для синтеза специфических белков организма, поэтому у животных с более высокими среднесуточными приростами отмечено их повышенное содержание. Взаимосвязь между содержанием альбуминов в сыворотке крови и живой массой телят-молочников подмечена также в работах многих исследователей [4, 5, 6, 25, 27, 103].

Однако более объективно можно судить о состоянии обмена веществ в организме животных только при анализе биохимических показателей белкового, липидного и углеводного обмена.

Результаты биохимического анализа крови телят, включающего в себя ряд показателей, отражающих состояние белкового, углеводного, липидного обмена представлены в таблице 26.

Из метаболитов белкового обмена наибольшего внимания заслуживает содержание мочевины в крови. Мочевина – главный компонент остаточного азота – составляет 40-50%, а по некоторым данным, до 70-80% его количества. Количество мочевины в крови



увеличивается при распаде белков тканей. И, наоборот, чем её меньше, тем больше белка расходуется на анаболические процессы в организме.

Таблица 26

Показатели белкового, углеводного и липидного обменов сыворотки крови телят ( $X \pm S_x$ ,  $n=3$ )

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
При постановке на опыт (30 дней)			
Мочевина, ммоль/л	4,69±0,11	4,57±0,49	4,62±0,037
Креатинин, мкмоль/л	50,96±1,84	51,02±0,79	51,36±0,74
Общие липиды, г/л	2,28±0,19	2,19±0,21	2,04±0,12
Холестерин, ммоль/л	3,22±0,21	3,25±0,14	3,20±0,18
Щелочной резерв, % CO <sub>2</sub>	24,20±1,19	23,96±1,44	24,12±1,84
Глюкоза, ммоль/л	4,06±0,29	4,18±0,24	4,22±0,30
АЛТ, МЕ/л	17,80±0,03	17,9±0,03	17,80±0,03
АСТ, МЕ/л	72,9±0,03	72,8±0,08	72,60±0,08
в возрасте 4 месяца			
Мочевина, ммоль/л	2,31±0,47	2,28±0,26	1,60±0,29
Креатинин, мкмоль/л	98,25±4,18	97,73±4,36	75,49±3,86*
Общие липиды, г/л	2,31±0,33	2,35±0,30	2,69±0,25
Холестерин, ммоль/л	4,18±0,06	4,17±0,34	3,95±0,31
Щелочной резерв, %CO <sub>2</sub>	44,76±2,64	43,98±2,3	57,28±2,03*
Глюкоза, ммоль/л	3,82±0,29	3,76±0,37	3,32±0,36
АЛТ, МЕ/л	16,40±0,02	15,50±0,06	14,80±0,06
АСТ, МЕ/л	70,90±0,02	71,10±0,02	63,20±0,02**

Примечание. \* –  $P < 0,05$ ; \*\* –  $P < 0,001$ .

Кроме того, большое значение имеет количество растворимого и не растворимого протеина рациона. Чем выше доля растворимого протеина, тем выше может быть уровень мочевины в крови. Данный факт также необходимо учитывать при составлении рациона кормления сельскохозяйственных животных.

Испытуемая высокобелковая кормовая добавка «Белкофф» оказала определенное влияние на количественное содержание данного метаболита в крови подопытных животных. В 30-дневном возрасте содержание мочевины в крови телят всех трех групп было близким по значению и составило соответственно 4,69; 4,57 и 4,62 ммоль/л. В период проведения научно-хозяйственного опыта наблюдается закономерное снижение ее уровня с 2,31 ммоль/л в 1 группе до 2,28 ммоль/л – во 2, до 1,60 – в 3.

Постоянной составной частью остаточного азота крови является креатинин, образующийся из креатина, который синтезируется в печени из аминокислот (глицина, аргинина и метионина). Около 2% креатина постоянно распадается бесферментативным способом и превращается в креатинин. Другой путь образования креатинина – в мышцах и в головном мозге, где к креатину присоединяется фосфорильная группа АТФ, превращая его в креатинфосфат, являющийся запасным носителем энергии. При сокращении мышц происходит распад креатинфосфата с выделением энергии и образованием креатинина. Чем меньше в крови животного будет креатинина, тем больше аминокислот поступает на анаболические процессы и выше запас потенциальной энергии, аккумулированной в гликогене мышечной ткани. Следует отметить, что в месячном возрасте содержание креатинина в крови животных имело небольшие колебания, не имеющие достоверного характера различий, в то время как в период проведения научно- хозяйственного опыта его количество снизилось с 98,25 мкмоль/л в 1 группе до 97,73 – во 2, до 75,49 – в 3 ( $P < 0,05$ ). Данные изменения коррелируют с содержанием в сыворотке крови телят мочевины и глюкозы, уровень которых снижается в опытных группах в сравнении с контрольной.

Общие липиды характеризуют поступление в кровь не только истинного жира, но и всех жироподобных веществ. Их концентрация в крови во многом зависит от переваримости сырого жира рациона и функционального состояния печени. Если при постановке на опыт колебание общих липидов в крови подопытных животных находилось в пределах от 2,04 до 2,28 г/л и не имело достоверной разницы, то в период проведения научно-хозяйственного опыта отмечена тенденция их общего повышения в крови телят опытных групп. Так, в крови животных 1 контрольной группы их количество составило 2,31 г/л, во 2 опытной группе наблюдалось их увеличение до 2,35 г/л. В 3 опытной группе содержание общих липидов составило 2,69 г/л, что на 14,4% больше, чем во второй опытной группе и на 16,4% больше по сравнению с животными 1 контрольной группы. Одним из показателей липидного обмена является холестерин – жироподобное органическое вещество, 85% которого вырабатывает печень и всего лишь 15% его поступает с рационом. В крови в чистом виде холестерин не циркулирует, он всегда находится в липидно-белковом комплексе в виде липопротеидов

высокой и низкой плотности. Холестерин является основным строительным материалом для клеточных стенок и нервной ткани, он участвует в синтезе витаминов группы D, формирует желчь, без которой невозможно пищеварение, участвует в синтезе различных гормонов, в том числе половых. Анализируя изменения данного показателя, отмечено, что в месячном возрасте его значение составило 3,22 ммоль/л в 1 группе, 3,25 ммоль/л – во 2 и 3,20 ммоль/л – в 3 группе. В период проведения научно-хозяйственного опыта самое высокое значение холестерина наблюдалось в крови животных 1 и 2 опытных групп – 4,18 и 4,17 ммоль/л, самое низкое – в 3 опытной группе – 3,95 ммоль/л. Данная разница, по-видимому, связана с индивидуальными особенностями животных, находящихся на опыте. Щелочной резерв крови изменяется от типа рациона кормления животных. При концентратном типе снижается в кислую сторону, а при объемистом типе кормления – повышается в сторону нейтрального.

При постановке на опыт щелочной резерв крови у подопытных животных всех трех групп был практически одинаковым и составил 23,96-24,20 %CO<sub>2</sub>, в период проведения научно-хозяйственного опыта данная тенденция сохранилась с достоверным различием в 3 группе. Так, в 1 группе щелочной резерв крови был на уровне 44,76% CO<sub>2</sub>, во 2 – 43,98 в 3 – 57,28% CO<sub>2</sub>, или в сравнении с 1 группой его количество увеличилось соответственно на 12,52% (P < 0,05). Изменения в щелочном резерве, по всей вероятности, можно объяснить за счет увеличения в крови животных 3 группы кальция и снижения фосфора, в сравнении с контрольной и 2 опытной группами.

Одним из главных показателей внутренней среды, отражающим обмен в организме углеводов, белков и жиров, является концентрация в крови глюкозы. Она является не только источником энергии для синтеза жиров и белков, но и субстратом для их синтеза, который происходит в печени. Содержание глюкозы в крови подопытных животных в месячном возрасте мало чем отличалось между группами, и колебалось в пределах 4,06-4,22 ммоль/л. В период проведения научно-хозяйственного опыта её уровень в крови телят 3 опытной группы, получавших высокобелковую кормовую добавку «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4, снизился. Так, если в контрольной и во 2 опытной группе количество глюкозы составило 3,82-3,76 ммоль/л, тогда как

в 3 опытной группе ее уровень составил 3,32 ммоль/л или на 13,3-15,1% ниже по сравнению с животными контрольной и 2 опытной групп. Снижение количества глюкозы в крови животных опытных групп, в сравнении с контрольной, связано с более высоким течением обменных процессов, что подтверждают результаты продуктивности телят.

Аминотрансферазы играют ведущую роль в клеточном метаболизме. Они участвуют в реакциях ферментативного переноса  $\text{NH}_2$ -групп между аминокислотами и соответствующими альфа-кетокислотами, стоящими на стыке путей обмена азотистых веществ, углеводов, жиров, и играют главную роль в процессах биологического окисления. АСТ и АЛТ отводится важная роль в регуляции функций системы гликолиз глюконеогенез, поскольку эти аминотрансферазы в печени превращают аспартат и аланин в соответствующие кетокислоты – щавелевоуксусную и пировиноградную, которые используются в реакциях глюконеогенеза для синтеза глюкозы и гликогена. При постановке телят на опыт достоверной разницы между группами по содержанию в крови АСТ и АЛТ отмечено не было. Так, концентрация АСТ находилась в пределах 72,6-72,9 МЕ/л, АЛТ – 17,8-17,9 МЕ/л. В главный период содержание АСТ в крови животных 1 группы составило 70,9 МЕ/л, во 2 – 71,1 в 3 – 63,2 МЕ/л, АЛТ соответственно – 16,4 МЕ/л, 15,5 и 14,8МЕ/л ( $P < 0,001$ ). Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что использование в составе стартерных комбикормов для телят высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 снижает в крови уровень мочевины, креатинина, холестерина, глюкозы, АСТ, АЛТ.

Показателями, характеризующими минеральный обмен в организме, наряду с другими элементами, является количество неорганического фосфора и кальция в сыворотке крови животного. Их количество в сыворотке крови у 30-дневных телят находилось в следующих пределах: неорганического фосфора – 2,68-2,72 ммоль/л, кальция – 2,61-2,62 ммоль/л (табл. 27). До 4-месячного возраста телят происходило нарастание этих элементов в сыворотке крови.

Несмотря на значительные возрастные колебания, концентрация неорганического фосфора, кальция в сыворотке крови телят 3 опытной группы была выше, соответственно, на 7,9-8,9 и 11,5-11,9% по сравнению с контрольными животными.

Таблица 27

Содержание кальция и фосфора в сыворотке крови  
подопытных телят, ммоль/л

Группа	Неорганический фосфор	Кальций
В возрасте 30 дней		
1 контрольная	2,68±0,03	2,62±0,16
2 опытная	2,70±0,11	2,61±0,18
3 опытная	2,72±0,12	2,62±0,19
В возрасте 120 дней		
1 контрольная	2,83±0,07	2,83±0,19
2 опытная	2,81±0,08	2,84±0,12
3 опытная	2,91±0,09	2,92±0,14

Установлено, что с возрастом телят, по мере увеличения содержания общего белка в сыворотке крови, отмечается снижение концентрации сахара в крови (табл. 28).

Таблица 28

Содержание сахара в крови подопытных телят, мг%

Возраст телят, дни	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
30	75,9±4,27	76,0±3,82	76,1±4,67
90	70,19±3,18	69,8±3,65	73,9±4,19
120	65,7±1,96	65,4±2,31	68,4±2,04

Если в начале исследований у 30-дневных телят содержание его в крови составляло 75,9-76,1 мг%, то к концу опыта – к 4 месяцам – концентрация сахара снизилась до 65,7-68,4 мг%. Телята 3 опытной группы, получавшие в рационе кормовую добавку «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 имели более высокий уровень содержания сахара в крови на протяжении научно-хозяйственного опыта. В 3-месячном возрасте концентрация сахара в крови телят 3 опытной группы была на 5,4 и 5,9% выше по сравнению с животными контрольной и 2 опытной групп, получавших в составе комбикорма сухое обезжиренное молоко и высокобелковую кормовую добавку «Белкофф».

Результаты наших исследований совпадают с данными других исследователей [4]. Высокая концентрация сахара в крови телят 3 опытной группы объясняется, по-видимому, положительным влиянием вышеназванных компонентов на ход биохимических реакций в организме, в результате чего нормализуется ферментативная и нейрогуморальная реакция углеводного обмена.

## 2.4. Динамика живой массы, прирост телят и затраты кормов на единицу продукции

На основании взвешивания животных при постановке на опыт и снятии с него, а также ежемесячно в период первого научно-хозяйственного опыта были рассчитаны валовые и среднесуточные приросты живой массы подопытных телят (табл. 29).

Таблица 29

Динамика и прирост живой массы телят и затраты кормов на единицу продукции

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Живая масса, кг			
- на начало опыта	44,4±2,47	47,3±1,52	47,3±2,56
- в 120-дневном возрасте	100,4±2,54	109,0±3,1	112,6±4,71
В % к контролю	100,0	108,6	112,2
Валовой прирост, кг	56,0±1,9	61,7±2,5	65,3±2,52*
В % к контролю	100,0	110,2	116,6
Среднесуточный прирост, г	660±20,0	726±30,1	768±30,56*
В % к контролю	100,0	110,0	116,4
На 1 кг прироста затрачено:			
обменной энергии, МДж	45,5	44,1	42,2
сухого вещества, кг	4,0	3,9	3,7
сырого протеина, г	757	748	717
переваримого протеина, г	569	569	545
комбикорма, кг	2,12	2,2	2,1

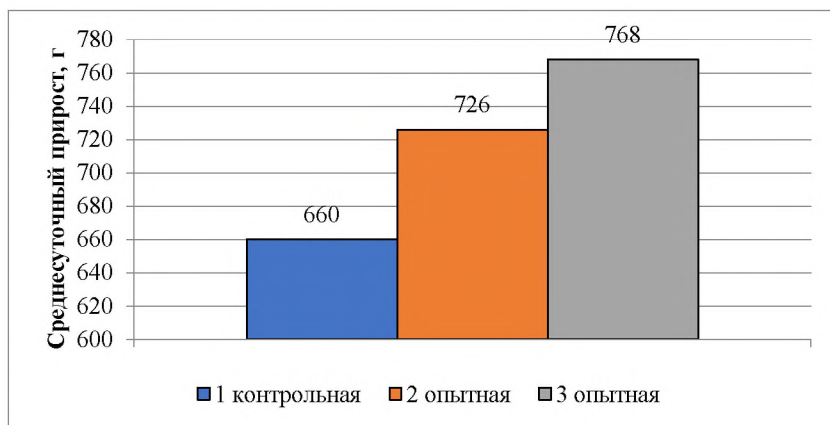
Примечание. \* –  $P \leq 0,05$ .

Данные таблицы 29 показывают, что при постановке на опыт в возрасте 34-35 дней животные всех групп имели практически одинаковую живую массу. В 120-дневном возрасте телята 2 опытной группы по такому показателю, как живая масса, превышали контроль на 8,66 кг (или 8,6%). В 3 опытной группе животные превосходили контроль на 12,2 кг (или 12,2%).

Валовой прирост живой массы телят опытных групп был выше контроля на 5,7 кг (или 10,2%) (2 опытная группа) и на 9,3 кг (или 16,6%) (3 опытная). При этом разница в приростах между контрольной и второй опытной группой была статистически достоверной при значении  $P \leq 0,05$ .

Аналогичная картина наблюдалась и по среднесуточному приросту живой массы (рис. 5). Так, разница по этому показателю

между животными третьей опытной группы и контролем составляла 108 г (или 16,4%) и была статистически достоверной, а между контролем и второй опытной – 66 г (или 10%).



*Рис. 5. Среднесуточный прирост телят в научно-хозяйственном опыте*

Одним из показателей, характеризующих эффективность выращивания в животноводстве, является оплата корма продукцией. Возможность и целесообразность использования автолизата пивных дрожжей подтверждается и затратами кормов на единицу продукции (рис. 6). Так, за период опыта на 1 кг прироста в контроле было израсходовано 45,5 МДж обменной энергии, что на 3,2 и 7,8% больше по сравнению с данными опытных групп.

Аналогичные результаты были получены по затратам сырого и переваримого протеина, сухому веществу. Расход комбикорма на единицу продукции был практически одинаковым во всех группах. Все эти данные говорят о том, что телята опытных групп более эффективно использовали корма рационов и лучше оплачивали корм продукцией (рис. 6).

Данные по динамике живой массы телят, общему и среднесуточному приростам, полученные в ходе первого научно-производственного опыта позволяют говорить о степени удовлетворенности потребности животных в энергии, питательных и биологически активных веществах (табл. 30).

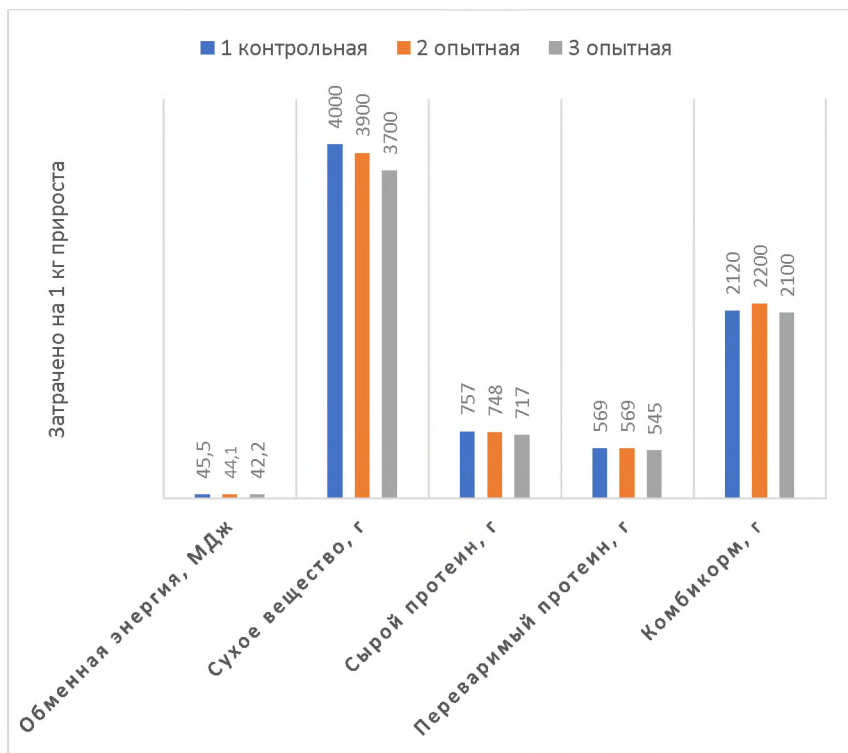


Рис. 6. Затраты кормов на единицу продукции

На основании результатов взвешивания животных при постановке на опыт и снятии, а также ежемесячно в течение опыта были рассчитаны валовые и среднесуточные приросты живой массы телят.

Анализируя данные таблицы 30, можно отметить, что на момент формирования групп подопытных телят живая масса различалась незначительно (54,9-55,6 кг). В 120-дневном возрасте в опытной группе этот показатель превышал контроль на 5,7 кг или на 5,0%. Валовой прирост живой массы телят контрольной группы был ниже, чем в опытной на 6,4 кг или на 11%. Среднесуточный прирост животных опытной группы превосходил аналогичный показатель у контрольных животных на 74 г или на 10,9%. При этом разница как по валовому, так и по среднесуточному приросту была статистически достоверной при значении  $P \leq 0,05$ .



Таблица 30

Динамика и прирост живой массы телят и затраты кормов  
на единицу продукции (производственная проверка)

Показатель	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
Живая масса, кг		
- на начало опыта	55,6±1,61	54,9±1,56
- в 2-месячном возрасте	71,6±2,18	73,4±2,02
- в 3-месячном возрасте	91,9±2,49	96,7±2,70
- в 4-месячном возрасте	113,9±2,60	119,6±2,86
В % к контролю	100,0	105,0
Валовой прирост, кг:		
- с 1 до 2 мес.	16,0±1,73	18,5±1,83
- с 2 до 3 мес.	20,3±2,68	23,3±1,83
- с 3 до 4 мес.	22,0±1,47	22,9±2,73
- за весь период опыта	58,3±2,01	64,7±2,34*
В % к контролю	100,0	111,0
Среднесуточный прирост, г:		
- с 1 до 2 мес. (25 кормодней)	640±29,09	739±33,24
- с 2 до 3 мес. (31 кормодень)	656±21,76	752±26,8
- с 3 до 4 мес. (30 кормодней)	733±13,87	764±24,26
- за весь период опыта (86 кормодней)	678±26,61	752±20,32*
В % к контролю	100	110,9
На 1 кг прироста затрачено:		
обменной энергии, МДж	47,79	44,28
сухого вещества, кг	4,87	4,25
переваримого протеина, г	559,0	528,0
комбикорма, кг	2,08	1,81

Примечание. \* – P≤0,05.

Получение более высоких приростов позитивно сказалось и на затратах, а именно, на получение 1 кг прироста телёнка опытной группы затрачивали меньше обменной энергии (44,28 МДж против 47,79 МДж), сухого вещества (4,25 кг против 4,87 кг), переваримого протеина (528,0 г против 559,0 г). Затраты комбикорма-стартера на получение единицы продукции в контроле превышали этот показатель в опытной группе на 0,27 кг. Всё вышеизложенное говорит о том, что животные опытной группы лучше оплачивали корм продукцией.

В структуре затрат наибольшая доля ложится на стоимость кормов. Этот показатель был выше в контрольной группе, что связано с несколько большим потреблением стартерного комбикорма

телятами. В опытной группе от животных был получен более высокий прирост живой массы, поэтому зарплата с начислениями была выше по сравнению с контролем.

На основании взвешивания животных при постановке на опыт и снятии, а также ежемесячно в период второго научно-хозяйственного опыта были рассчитаны валовые и среднесуточные приросты живой массы подопытных телят (табл. 31).

Таблица 31

Динамика живой массы телят  
во втором научно-хозяйственном опыте

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Живая масса, кг:			
при рождении	35,1±0,38	34,6±0,44	34,7±0,48
при постановке на опыт	52,9±0,66	53,0±0,72	52,8±0,54
- в 2 месяца	72,3±1,84	72,7±2,01	75,6±2,31
- в 3 месяца	93,5±2,24	94,0±2,42	98,7±2,76
- в 4 месяца	118,8±3,67	118,0±3,73	126,0±3,81
В % к контролю	100,0	99,3	106,1
Валовой прирост, кг	65,9	65,0	73,2
В % к контролю	100,0	98,6	111,1
Среднесуточный прирост, г:			
- за 2-й месяц	646±16,6	657±16,9	760±16,2
- за 3-й месяц	708±17,9	710±18,1	770±18,2
- за 4-й месяц	842±18,6	801±18,9	909±19,6
За весь период опыта	732±21,8	722±22,4	813±23,6*
В % к контролю	100,0	98,6	111,1
На 1 кг прироста затрачено:			
обменной энергии, МДж	43,7	45,7	40,6
сухого вещества, кг	3,88	3,94	3,50
сырого протеина, г	740	742	668
переваримого протеина, г	563	564	508
комбикорма, кг	2,20	2,22	1,97
сухого молока, кг	0,22	-	-
защищенного протеина сои, кг	-	0,44	0,39
МЭК-СХ-4, г			1,97

Из данных, представленных в таблице 31, видно, что живая масса телят при постановке на опыт была практически одинаковой и колебалась по группам от 52,8 до 53,0 кг. За период проведения научно-хозяйственного опыта телята значительно увеличили живую массу и к концу опыта достигли 118,0-126,0 кг.

За период проведения научно-хозяйственного опыта наиболее интенсивно развивался молодняк 3 группы, получавший высокобелковую кормовую добавку «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4. В конце научно-хозяйственного опыта телята этой группы по массе тела превосходили своих сверстников из 1 и 2 групп на 7,3 и 8,2 кг или на 6,1 и 6,8 %.

Валовой прирост живой массы у телят-молочников контрольной и 1 опытной группы составил соответственно 65,9; 65,0 кг или на 7,3; 8,2 кг соответственно ниже по сравнению с животными 3 опытной группы.

Наибольший среднесуточный прирост живой массы наблюдался у животных 3 опытной группы, получавших в составе рациона высокобелковую кормовую добавку «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4. Телята 2 опытной группы, получавшие в составе рациона высокобелковую кормовую добавку «Белкофф», по этому показателю существенно не отличались от животных контрольной группы. Наименьший среднесуточный прирост живой массы получен от телят 2 опытной группы и составил 722 г или на 1,4% ниже, чем в контрольной группе. Включение в состав рациона телят 3 опытной группы высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 обеспечило увеличение среднесуточных приростов телят на 11,1 и 12,6% по сравнению с животными контрольной и 2 опытной групп.

Увеличение среднесуточных приростов живой массы телят-молочников 3 опытной группы объясняется тем, что мультиэнзимный препарат обеспечил направленное разрушение антипитательных, ингибирующих факторов белковых, злаковых кормов и высокую переваримость, отложение питательных веществ за счёт комплекса ферментов:  $\alpha$ -галактозидаз, эндо- и экзо- $\beta$ -глюконаз, ксиланаз, целлюлолазы и других [102, 109].

Анализ относительной скорости роста подопытных телят (табл. 32) свидетельствует о том, что между группами за период выращивания до 4-месячного возраста по этому показателю разницы не установлено. Можно отметить снижение относительной скорости роста телят к концу периода выращивания в контрольной группе от 50,7 до 27,1%, во второй – от 53,2 до 25,6%, в третьей – от 52,1 до 27,1%. Это явление характерно для развития телят, на что указывается в работах многих исследователей [114, 119].

Таблица 32

## Относительная скорость роста телят-молочников

Группа	Возрастной период, месяцев				
	0-1	1-2	2-3	3-4	0-4
Отношение прироста живой массы за период к средней живой массе, %					
1 контрольная	50,7	36,7	29,3	27,1	238
2 опытная	53,2	37,2	28,9	25,6	241
3 опытная	52,1	49,0	30,6	27,1	263

Полученные данные подтверждают, что скармливание в составе комбикормов КР-1 высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» в отдельности и в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 взамен сухого обезжиренного молока и части подсолнечникового жмыха не оказало отрицательного влияния на рост и развития телят-молочников.

Для подтверждения полученных результатов второго научно-хозяйственного опыта была проведена производственная проверка. Данные которой представлены в таблице 33.

Таблица 33

## Динамика и прирост живой массы телят и затраты кормов

Показатель	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
Живая масса, кг:		
- при постановке на опыт	53,0±0,72	52,8±0,54
- 2 месяца	73,9±2,01	76,8±2,31
- 3 месяца	96,3±2,42	101,5±2,76
- 4 месяца	121,9±3,73	129,1±3,81
В % к контролю	100,0	108,4
Валовой прирост, кг	68,9	76,3
В % к контролю	100,0	110,7
Среднесуточный прирост, г:		
- 2 месяца	698±16,9	799±16,2
- 3 месяца	745±18,1	824±18,2
- 4 месяца	856±18,9	920±19,6
С 1 до 4 месяцев	766±22,4	848±23,6
В % к контролю	100,0	110,7
На 1 кг прироста затрачено:		
обменной энергии, МДж	41,7	39,4
сухого вещества, кг	3,7	3,6
сырого протеина, г	664	620
переваримого протеина, г	496	480
комбикорма, кг	2,08	1,91

Анализируя данные таблицы 33, можно отметить, что на момент формирования подопытных групп телят живая масса различалась незначительно: в контрольной группе – 53,0 кг, во 2 опытной – 52,8 кг. В конце научно-хозяйственного опыта в опытной группе живая масса превышала контроль на 7,2 кг или на 8,4%. Валовой прирост живой массы телят контрольной группы был ниже на 7,3 кг или на 10,7% по сравнению с животными 2 опытной группы, получавших комбикорм, обогащенный мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4. Превосходство телят опытной группы по среднесуточному приросту над аналогами контрольной группы составило 82 г или 10,7%.

## **2.5. Экономическая эффективность выращивания телят**

По результатам первого научно-хозяйственного опыта и данных бухгалтерского учёта, принятого в хозяйстве «Клёново-Чегодаево», была рассчитана экономическая эффективность выращивания телят с использованием стартерных комбикормов по разработанным рецептам.

При расчёте учитывались основные элементы затрат, сложившиеся в период проведения эксперимента. Основные показатели экономической эффективности представлены в таблице 34.

В структуре затрат наибольшая доля приходится на стоимость кормов. Этот показатель выше в 3 опытной группе, что связано с несколько большим потреблением стартерного комбикорма телятами и его стоимостью. Так как в 3 опытной группе от животных был получен самый высокий прирост живой массы, то зарплата с начислениями была выше по сравнению с остальными группами.

Одним из основных показателей, характеризующих экономическую эффективность выращивания молодняка, является себестоимость 1 ц прироста живой массы. По сравнению с контролем себестоимость 1 ц прироста в 3 опытной группе была ниже на 434 руб. или на 6,2%, а во 2 – на 233 руб. или на 3,3%. Как видно из данных таблицы 34, несмотря на то что затраты были выше в опытных группах, себестоимость единицы продукции понизилась за счёт получения более высоких приростов живой массы.

Затраты кормов и себестоимость единицы продукции не полностью отражают экономическую эффективность использования

того или иного кормового средства. Реализационная цена единицы животноводческой продукции, как правило, выше, чем ее себестоимость. Из этого и складывается прибыль. Прибыль от условной реализации была выше в опытных группах на 546 и 310 руб. в расчете на одну голову.

Таблица 34

Экономическая эффективность выращивания телят  
в первом научно-хозяйственном опыте (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Валовой прирост, кг	56,10	61,71	65,00
Элементы затрат, руб.:			
Стоимость кормов	3027	3186	3225
Зарплата с начислениями	74,4	81,8	86,2
Амортизация	261,1	287,2	302,5
Электроэнергия	60,9	66,99	70,6
Транспортные расходы	479,5	527,4	555,6
Прочие расходы	45,1	49,6	52,3
Всего затрат, руб.	3948	4199	4292
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	7037	6804	6603
Сумма условной реализации, руб.	5610	6171	6500
Прибыль от условной реализации, руб.	1662	1972	2208
Чистая прибыль, руб.	1263	1499	1678
Уровень рентабельности, %	32,0	35,7	39,1

В соответствии с прибылью и затратами на прирост живой массы изменялся и уровень рентабельности выращивания телят. Так, во 2 и 3 опытных группах уровень рентабельности был выше, чем в контроле на 3,7 и 7,1 абс.% соответственно.

Эти данные свидетельствуют об экономической целесообразности использования в составе стартерных комбикормов для телят автолизата пивных дрожжей. При этом получены высокие приросты живой массы, что, в конечном итоге, позволит получить дополнительную прибыль.

Получение более высоких приростов во время первого научно-производственного опыта позитивно сказалось и на затратах, а именно: на получение 1 кг прироста теленка опытной группы затрачивали меньше обменной энергии – 44,28 МДж (в 1 контрольной 47,79 МДж), сухого вещества – 4,25 кг (в контроле – 4,87 кг), переваримого протеина – 528,0 г (в контрольной группе – 559,0 г). Затраты комбикорма-стартера на получение единицы продукции

в контроле превышали этот показатель в опытной группе на 0,27 кг. Всё вышеизложенное говорит о том, что животные опытной группы лучше оплачивали корм продукцией.

При проведении первого научно-производственного опыта для определения экономической эффективности и целесообразности использования автолизата пивных дрожжей в составе стартерных комбикормов для телят были рассчитаны основные показатели, характеризующие эффективность выращивания молодняка. При расчете были учтены основные элементы затрат, сложившиеся в хозяйстве на период проведения научно-производственного опыта (табл. 35).

Таблица 35

Экономическая эффективность выращивания телят  
в первом научно-производственном опыте (в расчете на 1 голову)

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная
Валовой прирост, кг	58,3±2,01	64,7±2,34
Элементы затрат, руб.:		
стоимость кормов	3454,0	3449,0
зарплата с начислениями	116,9	132,4
амортизация	411,4	469,8
электроэнергия	90,8	129,9
транспортные расходы	752,6	870,4
прочие расходы	61,7	82,9
Всего затрат, руб.	4887,4	5134,4
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	8383	7936
Сумма условной реализации, руб.	5830	6470
Прибыль от условной реализации, руб.	942,6	1335,6
Чистая прибыль, руб.	716,4	1015,1
Уровень рентабельности, %	14,7	19,8

В структуре затрат наибольшая доля приходится на стоимость кормов. Этот показатель был выше в контрольной группе, что связано с несколько большим потреблением стартерного комбикорма телятами. В опытной группе от животных был получен более высокий прирост живой массы, поэтому зарплата с начислениями была выше по сравнению с контролем.

Однако несмотря на то, что в опытной группе все элементы затрат превосходили аналогичные показатели в контрольной группе, себестоимость 1 ц прироста была ниже на 447 руб. или на 5,3% за

счёт получения более высоких приростов живой массы. Чистая прибыль в опытной группе превышала этот показатель контрольной группы на 298,7 руб., а уровень рентабельности – на 5,1 абс. %.

Экономическая эффективность выращивания молодняка во втором научно-хозяйственном опыте была рассчитана на основании полученного прироста живой массы и основных элементов затрат (табл. 36).

Таблица 36

Экономическая эффективность выращивания телят  
за период проведения второго научно-хозяйственного опыта

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Валовой прирост, кг	65,9	65	73
Стоимость кормов, руб.	2541	2,505	2507
Зарплата с начислением, руб.	89,3	85,5	133,7
Амортизация, руб.	314	313	340,6
Электроэнергия, руб.	73	72	77,8
Транспортные расходы, руб.	576	538	585
Прочие расходы, руб.	55	54,4	58,9
Всего затрат, руб.	3648	3563	3703
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	5536	5481	5073
Сумма условной реализации, руб.	7908	7800	8760
Прибыль от условной реализации, руб.	4260	4237	5057
Чистая прибыль, руб.	3238	3220	3843

Расчеты показали, что себестоимость 1 ц прироста живой массы была самой высокой в контрольной группе телят и составила 5536 руб. Она превышала этот показатель во второй опытной группе на 55 руб., в третьей опытной группе – на 463 руб.

Следовательно, экономически выгодно скармливание высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 при выращивании молодняка крупного рогатого скота.

При проведении второго научно-производственного опыта на основании учета производственных затрат и реализации продукции рассчитан экономический эффект от использования высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 в комбикормах для телят-молочников (табл. 37).

Наибольший экономический эффект был получен от животных опытной группы. Прибыль от условной реализации продукции в



опытной группе животных была выше по сравнению с контрольными телятами на 785,5 рублей в расчете на 1 голову.

Таблица 37

Экономическая эффективность выращивания телят  
за период проведения второго научно-производственного опыта

Показатель	Группа	
	1 контрольная	2 опытная
Валовой прирост, кг	69,0	76,3
Элементы затрат, руб.		
Стоимость кормов	3773	3497
Зарплата с начислением	132,7	146,7
Амортизация	465,8	515,1
Электроэнергия	108,9	120,4
Транспортные расходы	855,9	891,2
Прочие расходы	80,7	89,2
Всего затрат, руб.	5417,1	5259,9
Себестоимость 1 ц прироста, руб.	7850	6893,8
Сумма условной реализации, руб.	8280	9156
Прибыль от условной реализации, руб.	2862,5	3896,1
Чистая прибыль, %	2175,5	2961,0

Таким образом, включение в состав стартерного комбикорма высокобелковой кормовой добавки, обогащенной мультиэнзимной композицией 0,1% МЭК-СХ-4 взамен сухого обезжиренного молока обеспечило увеличение среднесуточных приростов, уменьшение затрат и себестоимости продукции.

Полученные данные в производственном опыте на телятах-молочниках свидетельствуют о возможности замены в стартерных комбикормах сухого обезжиренного молока и части подсолнечникового жмыха высокобелковой кормовой добавкой в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Кормовые дрожжи, содержащие значительное количество протеина и витаминов группы В, уже давно используют как альтернативную белковую добавку к кормам животного происхождения, жмыхам и шротам [12, 50, 138]. Однако использование биомассы микроорганизмов в качестве БВК показало, что микробные клетки плохо перевариваются животными в связи с высокой устойчивостью их клеточных стенок к действию пищеварительных ферментов животных. Поэтому микробную массу подвергают специальной обработке, экстрагируя из неё белки, при этом клетки разрушаются, лизируются оболочки. Процесс автолиза дрожжей, как и других одноклеточных, возможен благодаря высокому содержанию в клетках протеолитических ферментов. Автолизаты дрожжей по эффективности их использования в кормлении сельскохозяйственных животных значительно превосходят биомассу необработанных дрожжей.

Имеются сведения, что автолизат пивных дрожжей, полученный из остаточных пивных дрожжей, имеет высокую энергетическую и протеиновую питательность, содержит витамины и минеральные вещества в легкоусвояемой форме. По химическому составу он приближается к рыбной муке, не уступает соевому шроту, при этом содержит продукты гидролиза белка – аминокислоты, пептиды, обладает высокой доступностью и иммуномодулирующими свойствами [94, 216, 256].

В работах ряда ученых получены удовлетворительные результаты при замене рыбной муки, соевого шрота автолизатом пивных дрожжей в комбикормах для свиней, цыплят-бройлеров, телят-молочников. Использование АПД в составе комбикормов способствует увеличению среднесуточных приростов живой массы у животных и птицы, снижению затрат энергетических кормовых единиц на 1 кг прироста [39, 134, 154, 182, 229, 258]. В связи с этим изучение целесообразности использования в составе комбикормов-стартеров для телят-молочников высокобелковых компонентов пивоваренной промышленности является актуальной задачей [301].

Целью работы было изучение эффективности и целесообразности использования в комбикормах для телят автолизата пивных дрожжей и влияние таких комбикормов на поедаемость кормов, рост и развитие телят, биохимический статус крови, переваримость

и использование питательных веществ кормов рациона, экономическую эффективность.

В научно-хозяйственном, физиологическом и производственном опытах были апробированы рецепты комбикормов-стартеров для телят молочного периода выращивания с частичной заменой соевого шрота автолизатом пивных дрожжей в эквивалентном по массе количестве. Проведенные исследования свидетельствуют, что применение стартерных комбикормов с автолизатом пивных дрожжей не оказало какого-либо отрицательного влияния на поедаемость кормов. Полученные результаты согласуются с данными других авторов [105, 182, 183].

Показатели роста и развития животных являются определяющими в оценке полноценности скормливаемых средств. Разница по среднесуточному приросту между животными 3 опытной группы и контролем составляла 108 г (или 16,4%) и была статистически достоверной, а между контролем и 2 опытной группой – 66 г (или 10,0%). Эти данные позволяют сделать вывод о том, что включение в состав комбикорма-стартера автолизированных пивных дрожжей способствовало повышению энергии роста у телят за счет лучшего использования питательных веществ кормов рациона, стабилизации рН в рубце, активизации и стимулирования роста всей нормофлоры. Полученные данные согласуются с данными других авторов [39, 40, 105, 216].

Результаты производственной проверки, проведенной на 50 голов, выращиваемых с 35- до 120-дневного возраста, показали, что использование АПД в составе комбикорма-стартера способствует увеличению среднесуточных приростов и уменьшению затрат комбикорма на 1 кг прироста. Энергия роста у телят, получавших комбикорма с АПД, была выше на 10,9%. При этом разница, как по валовому, так и среднесуточному приросту, была достоверной ( $P \leq 0,05$ ). Затраты комбикорма на 1 кг прироста у животных опытной группы составили 1,81 кг и были ниже, чем в контроле, на 1,4%.

Таким образом, данные производственной проверки подтвердили результаты, полученные в научно-хозяйственном опыте.

Результаты проведенного балансового опыта свидетельствуют о том, что использование в составе стартерных комбикормов автолизата пивных дрожжей способствовало некоторому повышению переваримости практически всех питательных веществ кормов рациона.

Телята 2 и 3 опытных групп по сравнению с телятами контрольной группы лучше переваривали сухое вещество – на 1,5 и 3,7 абс.%, органическое вещество – на 1,4-3,7 абс.%, сырой протеин – на 2,8-4,8 абс.%, сырой жир – на 5,6-3,4 абс.%, сырую клетчатку – на 2,1-6,3 абс.%, БЭВ – на 0,5-2,9 абс.%. И хотя различия между группами были статистически недостоверными, прослеживалась чёткая тенденция повышения переваримости питательных веществ животными опытных групп. Аналогичные результаты были получены в исследованиях Н. Е. Нестерова [158, 159], В. А. Крохиной [125]; Н. В. Перепелкина [169]; С. С. Мавлитова [147].

Повышение переваримости питательных веществ кормов рациона связано с тем, что дрожжи активно поглощают кислород, который попадает в рубец с частицами корма. Это, в свою очередь, быстро снижает его подавляющее действие на активность анаэробных бактерий, сокращает время задержки расщепления питательных веществ. Присоединив молекулу кислорода, дрожжевая клетка испытывает сильный стресс, благодаря чему увеличивается выделение её пептидов, которые активизируют и стимулируют рост бактерий, утилизирующих молочную кислоту. Снижение количества молочной кислоты сужает колебание pH и существенно сокращает время восстановления кислотности к норме. Стабилизация pH в рубце активизирует и стимулирует рост всей нормофлоры и, прежде всего, целлюлозолитических бактерий. В результате повышается переваримость сухого вещества рациона, а рост численности бактерий и, особенно, целлюлозолитиков, повышает переваримость клетчатки [142].

Установлено, что введение в стартерный комбикорм автолизата пивных дрожжей позволило улучшить использование принятого с кормом азота и повысить его отложение в организме телят опытных групп. В абсолютном количестве в теле опытных животных азота откладывалось на 2,2 г ( $P \leq 0,05$ ) и 4,0 г ( $P \leq 0,01$ ) больше, чем у контрольных. Животные, получавшие в рационе АПД, лучше использовали как принятый с кормом азот (на 3,2-5,3 абс.%), так и усвоенный (на 3,0-4,8 абс.%). Таким образом, полученные данные говорят о том, что включение автолизата пивных дрожжей в стартерный комбикорм способствует не только лучшей переваримости сырого протеина, но и лучшему использованию усвоенного азота.

Включение в состав комбикорма автолизата пивных дрожжей

положительно повлияло на использование животными кальция и фосфора. Животные опытных групп лучше использовали кальций – на 3,8-6,01 абс.% – и фосфор – на 3,34-6,46 абс.%.

Полученные результаты связаны с тем, что наиболее важные макроэлементы и микроэлементы в АПД находятся в виде органо-минеральных комплексов.

Результаты балансового опыта по балансу азота, кальция и фосфора согласуются с данными других исследователей.

С. С. Мавлитов, М. М. Валиев и др. [147] отмечают, что при замене в предстартерном комбикорме 5,0% рыбной муки дрожжевым продуктом «НуПро» отмечено повышение переваримости органического вещества на 1,0%, сырого протеина – на 2,4%, сырой клетчатки – на 2,7%. Животные опытной группы лучше использовали принятый с кормом азот и переваренный, что свидетельствует о более интенсивном синтезе белка. Лучше животные опытной группы использовали кальций (на 5,0 абс.%) и фосфор (на 0,9 абс.%). А. А. Федосова [228] установила положительное действие АПД на переваримость органического вещества комбикорма для цыплят-бройлеров. Коэффициент переваримости сырой клетчатки в опытной группе был на 2,3 абс.% выше, чем в контроле. Использование кальция и фосфора из комбикорма, обогащенного 1,0% по массе автолизата пивных дрожжей, повысилось соответственно на 4,41 и 1,41 абс.%.

Отмеченная в физиологических исследованиях тенденция по повышению переваримости и использованию питательных веществ кормов рациона телятами опытных групп оказала влияние на биохимический профиль крови. Было установлено, что в сыворотке крови телят опытных групп содержание общего белка превышало контроль на 4,0-9,0%. Белковый индекс (А/Г коэффициент) у телят опытных групп был выше, чем у контрольных на 18,5% в обоих случаях. Следовательно, в организме телят опытных групп при скармливании им стартерных комбикормов с АПД синтетические процессы в белковом обмене шли более интенсивно, чем у телят контрольной группы. Косвенно об этом свидетельствует и более низкий уровень мочевины в крови животных опытных групп по сравнению с контролем. По данным О. Голушко, В. Заяц, М. Надаринской и др. [39] при скармливании 7,0% АПД в составе комбикорма количество общего белка в сыворотке крови телят увеличилось на 5,0% по сравнению с таким же показателем в контроле. Подобная

картина согласуется с полученными результатами исследований и обуславливается ростом телят с одной стороны и неспособностью утилизировать в белок тела потребленный белок кормов с другой стороны. В исследованиях С. Б. Еловикова, А. А. Меньковой [58] установлено, что повышение концентрации общего белка у животных опытных групп по сравнению с животными контрольной группы связано с усилением биосинтетических процессов и более эффективным усвоением азота рациона коровами опытных групп, сопровождающимся усилением биосинтеза белка и более интенсивным усвоением протеина корма, что отмечают и другие ученые [196, 211].

В крови животных опытных групп была отмечена тенденция снижения, по сравнению с контролем, активности аминотрансфераз (АЛТ и АСТ). Это свидетельствует о том, что аминокислотный пул, поступающий из желудочно-кишечного тракта телят опытных групп, был более адекватен их потребности, и организму не приходилось «подгонять» набор аминокислот для синтеза белка. Уровень глюкозы в крови телят опытных групп был ниже на 29,0-48,3%. Это говорит о том, что в организме телят опытных групп углеводы более интенсивно использовались на энергетические цели для обеспечения синтеза белка. Таким образом, проведенные биохимические исследования свидетельствуют о том, что включение в состав стартерных комбикормов автолизата пивных дрожжей усиливает процессы синтеза белка в организме телят опытных групп.

Из показателей минерального обмена изучался уровень кальция, фосфора и отношение кальция к фосфору. При изучении показателей минерального обмена было установлено, что уровень кальция в крови телят опытных групп несколько превышал такой же показатель контрольной группы, а уровень фосфора, наоборот, был несколько ниже. Оба этих показателя находились в пределах физиологической нормы для молодняка крупного рогатого скота. Кальций-фосфорное отношение в крови телят контрольной группы было ниже оптимального, тогда как скармливание в составе комбикормов АПД нормализовало обмен этих минеральных веществ в организме телят опытных групп. Таким образом, полученные в результате биохимических исследований данные согласуются с данными по балансу и использованию в организме телят, получавших АПД, кальция и фосфора.

Расчеты, выполненные по результатам производственной проверки на телятах, показали, что использование автолизата пивных дрожжей в комбикормах-стартерах позволяет, наряду с увеличением приростов, получать экономический эффект. Так, дополнительная прибыль от условной реализации прироста массы, полученного за счет добавки автолизата пивных дрожжей, была на 393,00 руб. больше, по сравнению с контролем.

Результаты, полученные при проведении производственной проверки, полностью подтвердили данные научно-хозяйственного опыта. Это даёт право рекомендовать производству при выращивании телят использование комбикормов с включением в их состав автолизата пивных дрожжей.

Данные авторов подтверждают, что применение автолизата пивных дрожжей в комбикормах-стартерах для телят позволяет заменить дорогостоящий соевый шрот. Использование АПД в качестве компонента комбикормов позволит расширить ассортимент и улучшить их качество, повысить использование питательных веществ и снизит стоимость конечной продукции.

Изучение целесообразности использования в составе комбикормов-стартеров высокобелковых компонентов растительного происхождения взамен кормов животного происхождения является важной и актуальной народнохозяйственной задачей [100, 102, 104, 109, 201, 243, 244].

Решением вопроса снижения расхода молочных кормов на выращивание телят за счет высокобелковых компонентов растительного происхождения занимаются давно, но он остается пока открытым. Это касается проблем поиска наиболее подходящих компонентов, разработки способов подготовки к скармливанию, изучения их влияния на формирование процесса пищеварения.

В этой связи целью работы было изучение эффективности использования в комбикормах-стартерах высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» для телят молочного периода выращивания и влияния таких комбикормов на рост и развитие.

Показатели роста и развития животных являются определяющими в оценке полноценности скармливаемых средств.

В течение проведения научно-хозяйственного опыта наиболее интенсивно развивались телята-молочники 3 группы, получавшие высокобелковую кормовую добавку «Белкофф» в комплексе с

мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4. В конце научно-хозяйственного опыта телята этой группы по живой массе превосходили своих сверстников из 1 и 2 группы на 7,3 и 8,2 кг (или на 6,1 и 6,8%).

Наибольший среднесуточный прирост живой массы получен от животных 3 опытной группы, получавших в составе рациона высокобелковую кормовую добавку «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4. Телята 2 опытной группы, получавшие в составе рациона высокобелковую кормовую добавку «Белкофф» по этому показателю существенно не отличались от животных контрольной группы. Наименьший среднесуточный прирост живой массы получен от телят 2 опытной группы и составил 722 г, что на 1,4% ниже, чем от телят контрольной группы.

Включение в состав рациона телят 3 опытной группы высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 обеспечило увеличение среднесуточных приростов телят на 11,1 и 12,6% по сравнению с животными контрольной и 2 опытной групп.

Увеличение среднесуточных приростов живой массы телят-молочников 3 опытной группы объясняется тем, что мультиэнзимный препарат обеспечил направленное разрушение антипитательных, ингибирующих факторов белковых, злаковых кормов и высокую переваримость, отложение питательных веществ за счёт комплекса ферментов:  $\alpha$ -галактозидаз, эндо- и экзо- $\beta$ -глюконаз, ксиланаз, целлюлолазы и других [109, 112].

Анализ относительной скорости роста подопытных телят свидетельствует о том, что между группами за период выращивания до 4-месячного возраста по этому показателю разницы не установлено. Можно отметить, что снижение относительной скорости роста к концу периода выращивания в контрольной группе – от 50,7 до 27,1%, во второй опытной – от 53,2 до 25,6%, в третьей опытной – от 52,1 до 27,1%. Это явление характерно для развития телят, на что указывается в работах многих исследователей [114, 123, 125].

Несмотря на незначительные различия в среднесуточных приростах в этот период, затраты питательных веществ, в частности, переваримого протеина, имели значительные различия. В этом отношении выгодно отличались животные 3 опытной группы, получавшие в составе комбикорма высокобелковую кормовую добавку «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4. В сравнении с телятами 1 контрольной и 2 опытной



групп, получавшими в составе комбикорма сухое обезжиренное молоко и высокобелковую кормовую добавку, на 1 кг прироста живой массы животные 3 опытной группы затрачивали переваримого протеина на 1,9 и 13,5% меньше. Это свидетельствует о высокой биологической ценности белка высокобелковой кормовой добавки в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 и обосновывает физиологическую приемлемость замены сухого обезжиренного молока при выращивании телят. Что касается расхода корма на единицу продукции, выраженного в энергетических кормовых единицах, он аналогичен затратам переваримого протеина.

Приведенные данные о продуктивном действии разработанных комбикормов, полученные в научно-хозяйственном опыте, согласуются с литературными данными других исследователей [102, 222].

Таким образом, данные, полученные в научно-хозяйственном опыте на телятах-молочниках, свидетельствуют об эффективном использовании в составе комбикормов высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» отдельно и в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 взамен сухого обезжиренного молока.

С целью изучения переваримости питательных веществ рационов и использования подопытными животными азота, кальция, фосфора был проведен балансовый опыт на 3 телятах из каждой группы по общепринятой методике ВИЖа.

Телята, получавшие в составе рациона высокобелковую кормовую добавку «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4, лучше переваривали сухое вещество – на 3,42-3,30%, органическое вещество – на 2,67-2,32%, сырой протеин – на 5,38-5,32%, жир – на 0,60-0,53, сырую клетчатку – на 5,65-5,57%, БЭВ – на 3,69-3,48% по сравнению с животными контрольной и 2 опытной групп.

Лучшая переваримость протеина, клетчатки, БЭВ животными 3 опытной группы, по сравнению с телятами 1 контрольной и 2 опытной групп, объясняется, по-видимому, лучшей доступностью легкогидролизуемых питательных веществ, заключённых внутри клеток крахмала, протеина, клетчатки [37].

Таким образом, включение в состав стартерного комбикорма КР-1 высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 обеспечивает повышение среднесуточных приростов живой массы, переваримости питательных веществ рационов при выращивании телят-молочников.

Исследование сыворотки крови показало, что скармливание высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» отдельно и в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4, взамен сухого обезжиренного молока, оказало существенное влияние на содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови подопытных телят-молочников. При этом отмечены не только количественные, но и качественные изменения. Количественные изменения происходили как в отношении основных фракций (альбуминов и гамма-глобулинов), так и в общем количестве белка крови.

Показатель содержания общего белка у 30-суточных телят находится в пределах: 6,42-6,53 г%. При этом: альбумины составили 2,92-2,98 ммоль/л, альфа-глобулины 1,18-1,21 ммоль/л, бета-глобулины 1,11-1,15 ммоль/л, гамма-глобулины 1,18-1,23 ммоль/л.

С возрастом телят содержание общего белка в крови увеличивалось, что, очевидно, было связано с синтезом сывороточных белков. Интенсивный синтез белка у телят 4-месячного возраста происходил, в первую очередь, за счет альбуминов.

У телят 3 опытной группы в 4-месячном возрасте содержание общего белка в сыворотке крови было на 5,1 и 6,0% выше по сравнению с телятами контрольной и 2 опытной групп, получавшими сухое обезжиренное молоко и высокобелковую кормовую добавку «Белкофф». Соотношение фракций белка по мере роста и развития изменялось. Наибольшие сдвиги наблюдались по основным фракциям – альбуминам и гамма-глобулинам. Колебания же по содержанию альфа- и бета-глобулинов были незначительны. У телят с 30-дневного до 4-месячного возраста относительное содержание отдельных фракций находилось в следующих пределах: альбумины – 45,3-46,2%, альфа-глобулины – 11,5-11,7%, бета-глобулины – 10,9-11,4%, гамма-глобулины – 14,7-16,6%.

В 4-месячном возрасте у телят 3 опытной группы отмечено более высокое содержание в крови альбуминов (на 6,7-8,0%) по сравнению с телятами контрольной и 2 опытной групп, получавших в рационе сухое обезжиренное молоко и защищённый протеин сои.

Альбумины, являясь пластическим и строительным материалом, используются для синтеза специфических белков организма, поэтому у животных с более высокими среднесуточными приростами отмечено их повышенное содержание. Установленная взаимосвязь между содержанием альбуминов в крови и живой массой телят-молочников подмечена также в опытах Л. Г. Вардеваняна

[27], Т. К. Алимова, В. И. Антипова, Л. В. Харитонова [4] С. Н. Амелина [5], А. П. Булатова, В. О. Вагоновой [25], М. Кирилова, С. Нечавской, В. Танифы, Ю. Лазарева.[103].

Проведён анализ крови телят на содержание в ней отдельных показателей белкового, углеводного и липидного обмена. Из метаболитов белкового обмена наибольшего внимания заслуживает содержание мочевины в крови. Мочевина – главный компонент остаточного азота – составляет 40-50%, а по некоторым данным, до 70-80% его количества. Количество мочевины в крови увеличивается при распаде белков тканей. И, наоборот, чем ее меньше, тем больше белка расходуется на анаболические процессы в организме.

Испытуемая высокобелковая кормовая добавка «Белкофф» оказала определенное влияние на количественное содержание мочевины в крови подопытных животных. В 30-дневном возрасте содержание мочевины в крови телят всех трех групп было близким по значению и составило соответственно 4,69; 4,57 и 4,62 ммоль/л. В период проведения научно-хозяйственного опыта наблюдается закономерное снижение ее уровня до 2,31 ммоль/л в 1 группе до 2,28 ммоль/л – во 2, до 1,60 ммоль/л – в 3 группе.

Постоянной составной частью остаточного азота крови является креатинин, образующийся из креатина, который синтезируется в печени из аминокислот (глицина, аргинина и метионина). Около 2% креатина постоянно распадается бесферментативным способом и превращается в креатинин. Другой путь образования креатинина – в мышцах и в головном мозге, где к креатину присоединяется фосфорильная группа АТФ, превращая его в креатинфосфат, являющийся запасным носителем энергии. Следует отметить, что в 1-месячном возрасте содержание креатинина в крови животных имело небольшие колебания, не имеющие достоверного характера различий, в то время как в период проведения научно-хозяйственного опыта его количество снизилось с 98,25 мкмоль/л в 1 группе до 97,73 – во 2, до 75,49 – в 3 группе ( $P < 0,05$ ). Данные изменения коррелируют с содержанием в сыворотке крови телят мочевины и глюкозы, уровень которых снижается в опытных группах в сравнении с контрольной.

Концентрация в крови общих липидов во многом зависит от переваримости сырого жира рациона и функционального состояния печени. Если при постановке на опыт колебание содержания общих липидов в крови подопытных животных находилось в пределах от

2,04 до 2,28 г/л и не имело достоверной разницы, то в период проведения научно-хозяйственного опыта отмечена тенденция их общего повышения в крови телят опытных групп. Так, в крови животных 1 контрольной группы их количество составило 2,31 г/л, во 2 опытной группе наблюдалось их увеличение до 2,35 г/л. В 3 опытной группе содержание общих липидов составило 2,69 г/л, что на 14,4% больше, чем во второй опытной группе и на 16,4% больше по сравнению с животными 1 контрольной группы.

Одним из показателей липидного обмена является холестерин – жироподобное органическое вещество, 85% которого вырабатывает печень и всего лишь 15% его поступает с рационом.

Анализируя изменение содержания холестерина в крови телят, видно, что в месячном возрасте его содержание составило 3,22 ммоль/л в 1 группе, 3,25 – во 2 и 3,20 ммоль/л – в 3 группе. В конце научно-хозяйственного опыта самое высокое содержание холестерина наблюдалось в крови телят 1 контрольной и 2 опытной групп – 4,18 и 4,17 ммоль/л, самое низкое – в 3 опытной группе – 3,95 ммоль/л. Данная разница, по-видимому, связана с индивидуальными особенностями животных, находящихся на опыте.

Щелочной резерв крови изменяется от типа рациона кормления животных. При концентратном типе снижается в кислую сторону, при объёмистом типе кормления – повышается в сторону нейтрального.

При постановке на опыт щелочной резерв крови у подопытных животных всех трех групп был практически одинаковым и составил 23,96-24,20 %СО<sub>2</sub>; в период проведения научно-хозяйственного опыта данная тенденция сохранилась с достоверным различием в 3 группе. Так, в 1 группе щелочной резерв крови был на уровне 44,76 % СО<sub>2</sub>, во 2 – 43,98, в 3 – 57,28% СО<sub>2</sub>, или в сравнении с 1 группой его количество увеличилось соответственно на 12,52% (P<0,05).

Одним из главных показателей внутренней среды, отражающим обмен в организме углеводов, белков и жиров, является концентрация в крови глюкозы. Содержание глюкозы в крови подопытных животных в месячном возрасте мало чем отличалось между группами и колебалось от 4,06 до 4,22 ммоль/л. В период проведения научно-хозяйственного опыта её уровень в крови телят 3 опытной группы, получавших высокобелковую кормовую добавку «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4,

снижился. Так, если в контрольной и во 2 опытной группе количество глюкозы составило 3,82-3,76 ммоль/л, то в 3 опытной группе её уровень составил 3,32 ммоль/л (или на 13,3-15,1% ниже, по сравнению с животными контрольной и 2 опытной групп).

Аминотрансферазы играют ведущую роль в клеточном метаболизме. Они участвуют в реакциях ферментативного переноса  $\text{NH}_2$ -групп между аминокислотами и соответствующими альфа-кетокислотами, стоящими на стыке путей обмена азотистых веществ, углеводов, жиров, и играют главную роль в процессах биологического окисления. АСТ и АЛТ отводится важная роль в регуляции функций системы гликолиз глюконеогенез, поскольку эти аминотрансферазы в печени превращают аспартат и аланин в соответствующие кетокислоты – щавелевоуксусную и пировиноградную, которые используются в реакциях глюконеогенеза для синтеза глюкозы и гликогена. При постановке телят на опыт достоверной разницы между группами по содержанию в крови АСТ и АЛТ отмечено не было. Так, концентрация АСТ находилась в пределах 72,6-72,9 МЕ/л, АЛТ – 17,8-17,9 МЕ/л. В главный период содержания АСТ в крови животных 1 группы составило 70,9 МЕ/л, во 2 – 71,1 в 3 – 63,2 МЕ/л, АЛТ соответственно – 16,4 МЕ/л, 15,5 и 14,8МЕ/л ( $P < 0,001$ ).

Таким образом, полученные результаты свидетельствуют о том, что использование в составе стартерных комбикормов для телят высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 снижает в крови уровень мочевины, креатинина, холестерина, глюкозы, АСТ, АЛТ.

Экономические расчеты показали, что себестоимость 1 ц прироста живой массы была самой высокой в контрольной группе телят при проведении научно-хозяйственного опыта и составила 5536 руб. Она превышала этот показатель во второй опытной группе на 55 руб., в третьей опытной группе – на 463 руб.

Производственная проверка проводилась на двух группах животных-аналогах по 30 голов в каждой.

Кормили телят согласно схеме, принятой в хозяйстве. Основной рацион был одинаковым для телят всех групп. Животные контрольной группы получали стартерный комбикорм с сухим обезжиренным молоком. Телятам 2 опытной группы скармливали в составе комбикорма-стартера высокобелковую кормовую добавку «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией

МЭК-СХ-4 взамен сухого обезжиренного молока и части подсолнечникового жмыха.

За период проведения научно-производственной апробации телята обеих групп получали практически одинаковое количество энергетических кормовых единиц (3,23-3,31), обменной энергии (32,3-33,1 МДж), сухого вещества (2862-2876 г), сырого протеина (551-557 г), переваримого протеина (418-424 г), жира (152,6-156,1 г), клетчатки (469,5-492,4 г), кальция (22,8-22,9 г), фосфора (17,2-17,4 г), каротина (84,6-87,5 мг).

В конце научно-производственного опыта живая масса телят в опытной группе превышала контроль на 7,2 кг (или на 8,4%). Валовой прирост живой массы телят контрольной группы был ниже на 7,3 кг (или на 10,5%), по сравнению с животными опытной группы, получавшими комбикорм, обогащенный мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4. Превосходство телят опытной группы по среднесуточному приросту над аналогами контрольной группы составил 82 г (или 10,7%).

Для определения экономической эффективности и целесообразности использования высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией в стартерных комбикормах для телят-молочников в производственном опыте были рассчитаны основные показатели, характеризующие эффективность выращивания молодняка крупного рогатого скота.

На основании учета производственных затрат и реализации продукции рассчитан экономический эффект от использования высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» в комплексе с мультиэнзимной композицией МЭК-СХ-4 в комбикормах для телят-молочников. Наибольший экономический эффект был получен от животных опытной группы. Прибыль от реализации продукции в опытной группе животных была выше, по сравнению с контрольными телятами, на 785,5 руб. в расчете на 1 голову.

Таким образом, полученные данные в научно-хозяйственном, балансовом и производственном опыте на телятах-молочниках свидетельствуют о возможности замены в стартерных комбикормах сухого обезжиренного молока и части подсолнечникового жмыха высокобелковой кормовой добавки «Белкофф» отдельно и в комплексе с мультиэнзимной композицией 0,1% МЭК-СХ-4.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамова, Е. П. Содержание ингибиторов протеаз в семенах некоторых бобовых / Е. П. Абрамова, М. П. Черников // Вопросы питания. – 1964. – Т. 23. – С. 13-18.
2. Агеев, В. Н. Важный резерв белка для сельскохозяйственной птицы / В. Н. Агеев, Л. Я. Купина, Е. Ф. Долбенева [и др.] // Птицеводство. – 1984. – №3. – С. 19-22.
3. Акпаева, А. А. Исследование влияния дрожжевого автолизата на ход приготовления суслу, сбраживания и качества пива / А. А. Акпаева // Достижения науки молодых пр-ву : сб. тез. докладов Республиканской науч.-практ. конф. – Ташкент, 1991. – С. 53-55.
4. Алимов, Т. К. Выращивание телят на молочных смесях с пониженным содержанием сухого обрата / Т. К. Алимов, В. И. Антипов, Л. В. Харитонов // Животноводство. – 1978. – №5. – С.47-51.
5. Амелин, С. Н. Использование комбикормов-стартеров при выращивании телят чёрно-пестрой породы / С. Н. Амелин // Зоотехнические основы повышения продуктивности животных на дальнем Востоке. – Благовещенск. – 1986. – С. 74-79.
6. Анисова, Н. И. МЭК-СХ-2 в комбикормах для телят / Н. И. Анисова // Теоретические и практические аспекты повышения продуктивности животных : Межвузовский сб. науч. трудов. – Элиста. – 1999. – С. 45-49.
7. Анисова, Н. И. Белково-витаминная добавка в стартерных комбикормах / Н. И. Анисова // Зоотехния. – 2000. – №9. – С. 12-14.
8. Антипов, С. Т. Особенности способа получения пищевой биодобавки из пивной дробины и остаточных дрожжей / С. Т. Антипов, С. В. Шахов, Е. Д. Фараджева [и др.] // Хранение и переработка сельхозсырья. – 2002. – №9. – С. 27-29.
9. Афанасьев, В. А. Научно-практические основы тепловой обработки зерновых компонентов в технологии комбикормов : автореф. дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.01 / Афанасьев Валерий Андреевич. – Москва, 2003. – 49 с.
10. Бабицкая, В. Микробиологические грибы как возможный источник кормового и пищевого белка / В. Бабицкая, А. Лобанок // Микробиологическая промышленность. – 1976. – №1. – С. 25-32.
11. Бабьева, И. П. Биология дрожжей : учебное пособие / И. П. Бабьева, И. Ю. Чернов. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2004. – 239 с.
12. Барта, Я. Нетрадиционные корма в рационах сельскохозяйственных животных / Я. Барта, Х. Бергнер, К. Бодя [и др.] ; пер. с чешского Э. Филипович. – М. : «Колос», 1984. – 272 с.
13. Беликов, В. М. Аминокислотный состав препаратов из автолизатов пекарских дрожжей / В. М. Беликов, С. В. Гордиенко, В. К. Латов [и др.] //

Прикладная биохимия и микробиология. – 1978. – Вып. 1, Т. 14. – С. 60-66.

14. Беликов, В. М. Биомасса дрожжей как источник аминокислот / В. М. Беликов, В. К. Латов, В. А. Цыряпкин [и др.] // Микробиологическая промышленность. – 1976. – №3. – С. 1-6.

15. Бетева, Е. А. Получение корма для пчел с использованием БАД из осадочных пивных дрожжей / Е. А. Бетева, А. Н. Кречетникова, С. С. Горелов [и др.] // Пиво и напитки. – 2004. – №6. – С. 29.

16. Билаш, Н. Искусственные корма / Н. Билаш // Пчеловодство. – 2005. – №8. – С. 12-14.

17. Боброва, Т. А. Продуктивность и азотистый обмен у цыплят-бройлеров при введении в корма эприна / Т. А. Боброва // Тез. докл. конф. молодых ученых и аспирантов по птицеводству. – Загорск, 1985. – С. 86.

18. Богданов, В. Е. Ростостимулирующие свойства препаратов из пивных дрожжей / В. Е. Богданов // Современные вопросы ветеринарной гомеопатии : материалы третьей международной конференции. – СПб. : Санкт-Петербургская государственная академия ветеринарной медицины, 2005. – С. 170-175.

19. Богданов, В. Е. Ростостимулирующие, адаптогенные, иммуностимулирующие свойства сухих пивных дрожжей : дис. ... канд. ветеринар. наук : 16.00.04 / Богданов Валентин Ефимович. – СПб., 2008. – 130 с.

20. Богданов, В. Е. Ростостимулирующие свойства пивных дрожжей *Saccharomyces Cerevisiae* / В. Е. Богданов // Вет. практика. – 2007. – №4. – С. 64-66.

21. Бравова, Г. Б. Индуцированный автолиз и его применение для повышения эффективности использования микробной биомассы / Б. Бравова, Н. Иванова, И. Эль-Регистан [и др.] // Обзор ВНИИСЭНТИ. – 1990. – Вып. 4. – 30 с.

22. Бравова, Г. Б. Характеристика пектолитических ферментных препаратов из *Clostridium Peclinofermentas* 15 / Г. Б. Бравова, К. А. Калунянц, М. В. Самойлова // Прикладная биохимия и микробиология. – 1984. – Т. 20, №1. – С. 69.

23. Бронникова, В. В. Особенности производства комбинированных молочных продуктов на основе молочного жира / В. В. Бронникова. – М. : АгроНИИТЭИММП, 1987. – 47 с. – (Серия «Молочная промышленность»).

24. Будакова, Э. Д. Перспективы использования отходов пивоварения при производстве комбикормов [Пивная дробина, остаточные дрожжи, солодовые ростки] / Э. Д. Будакова, Л. И. Махмутова, И. В. Миронова, А. А. Нигматьянов // Наука в современных условиях: от идеи до внедрения : материалы конференции. – Ульяновск : УлГТУ, 2008. – С. 56-61.

25. Булатов, А. П. Новые рецепты комбикормов стартеров для выращивания телят / А. П. Булатов, В. А. Вагонова, Т. А. Казанова // Бюллетень



ВНИИФБиП сельскохозяйственных животных. – 1987. – Вып. 4. – С. 14-17.

26. Булатов, А. П. Эффективность раздоя коров с использованием кормосмесей / А. П. Булатов, А. А. Курдогян // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2017. – №3. – С. 30-40.

27. Вардеванян, Л. Г. Выращивание телят на комбикормах-стартерах с минимальным содержанием сухого обмена / Л. Г. Вардеванян // Известия сельскохозяйственных наук. – Ереван, 1975. – С. 67-70.

28. Венедиктов, А. М. Кормление сельскохозяйственных животных : справочник / А. М. Венедиктов, П. И. Викторов, Н. В. Груздев. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : «Росагропромиздат», 1988. – 366 с.

29. Вольфович, Д. И. Автолизат пивных дрожжей – лечебно-профилактический препарат / Д. И. Вольфович, Ю. И. Прокопенко, В. П. Куликова // Актуальные проблемы медицинской экологии : Тез. докл. I Российской научно-практической конференции. – Орел, 1998. – С. 9.

30. Вольфович, Д. И. Биологически-активные добавки к пище «Наги-пол» на основе пивных дрожжей – корректоры метаболических нарушений в организме / Д. И. Вольфович, В. П. Куликова, Т. А. Яшин // Биотехнология – состояние и перспективы развития : Материалы конгресса. – М., 2002. – С. 347.

31. Вольфович, Д. И. Оценка эффективности использования аминокислотных препаратов на основе пивных дрожжей в отношении отдельных групп населения / Д. И. Вольфович, В. П. Куликова, Ю. И. Прокопенко // *Medicina altera* : материалы конференции. – М., 2001. – С. 17-20.

32. Вольфович, Д. И. Эффективность БАД на основе дрожжевых автолизатов в коррекции обменно-зависимых патологий / Д. И. Вольфович, В. П. Куликова, Т. А. Яшин // Биотехнология и современность : Мат. международного форума. – СПб., 2003. – С. 11-12.

33. Воробьева, С. В. Отчет лаборатории физиологии пищеварения жвачных животных отдела кормления / С. В. Воробьева, В. А. Девяткин, В. Н. Романов, А. И. Бельденков. – Дубровицы : ВИЖ, 2003. – 23 с.

34. Воробьева, Л. И. Техническая микробиология / Л. И. Воробьева. – М. : МГУ, 1987. – 168 с.

35. Гамыгин, Е. Совершенствование комбикормов для рыб / Е. Гамыгин // Комбикорма. – 2009. – №2. – С. 68.

36. Головин, А. В. Эффективность использования мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-3 в составе комбикормов-стартеров для откармливаемого молодняка крупного рогатого скота / А. В. Головин, Р. В. Федорова, Н. А. Садаева // Кормление с.-х. животных и кормопроизводство. – 2006. – №12 – С. 55.

37. Головина, Т. Г. Эффективность использования мультиэнзимных композиций в составе стартерных комбикормов для телят : автореф.

дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Головина Татьяна Георгиевна. – Дубровицы : ВИЖ, 2003. – 23 с.

38. Голушко, В. М. Продукты микробиологического синтеза в кормлении молодняка свиней / В. М. Голушко, С. А. Линкевич, А. В. Голушко // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – 2009. – Вып. 1, Ч. 2, Т. 45. – С. 21-23.

39. Голушко, О. Автолизат кормовых дрожжей – нетрадиционная добавка / О. Голушко, В. Заяц, М. Надаринская // Животноводство России. – 2010. – №4. – С. 51-52.

40. Голушко, О. Г. Использование автолизата кормовых дрожжей с целью восполнения дефицита белка в корме для молодняка крупного рогатого скота / О. Г. Голушко, В. Н. Заяц, М. А. Надаринская, А. В. Кветковская // Вести национальной академии наук Беларуси. – 2010. – №. 3. – С. 65-69. – (Серия аграрных наук).

41. Гольдман, В. И. Соевое молоко на выпойку телятам / В. И. Гольдман // Молочное и мясное скотоводство. – 1983. – №7. – С. 30.

42. Горбатова, К. К. Химия и физика белков молока / К. К. Горбатова. – М. : Колос, 1993. – 192 с.

43. Горелов, С. С. Изучение состава экстрактов осадочных пивных дрожжей / С. С. Горелов, Н. И. Ильяшенко, А. Н. Кречетникова [и др.] // Пиво и напитки. – 2004. – №4. – С. 34-35.

44. Григорян, С. Л. Сравнительная эффективность некоторых биостимуляторов, применяемых в животноводстве / С. Л. Григорян, А. Р. Мкртчян, М. А. Саркисян // Биолог. журн. Армении. – 2009. – №2(61). – С. 6-9.

45. Гуляев, Е. Г. Эффективность использования тостированной сои в рационах телят молочного периода : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Гуляев Евгений Геннадиевич. – Л. ; Пушкин : Ленинградский с.-х. ин-т, 1981. – 17 с.

46. Давыдов, В. М. Тезисы докладов РОВНАП / В. М. Давыдов, А. Б. Мальцев, Н. А. Мальцева, Н. И. Якушина // Конференция по птицеводству. – Зеленоград, 1999. – С. 56-57.

47. Двалишвили, В. Г. Отходы пивоварения и ферментные препараты в комбикормах для растущего молодняка овец / В. Г. Двалишвили, Е. В. Пятыйшина // Овцы, козы, шерстное дело. – 2004. – №2. – С. 31-36.

48. Девяткин, А. И. Эффективность ферментных препаратов при жомовом откорме молодняка / А. И. Девяткин // Животноводство. – 1969. – №7. – С. 43-51.

49. Дегтерев, С. В. Технология комплексной переработки отходов пивоварения : дис. ... канд. техн. наук : 11.00.11 / Дегтерев Станислав Валерьевич. – Пермь : Пермский Гос. ун-т, 2000. – 141 с.

50. Денисов, Н. И. Нормированное кормление коров / Н. И. Денисов, Т. С. Мельникова. – Москва : Колос, 1973. – 207 с.

51. Дмитроченко, А. П. Кормление сельскохозяйственных животных /

- А. П. Дмитроченко, П. Д. Пшеничный. – Л. : Колос, 1975. – С. 311-313.
52. Долгов, В. А. Повышение биологической ценности кормовой микробной биомассы методами деструкции : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.04 / Долгов Виктор Андреевич. – Дубровицы : ВИЖ, 1979. – 184 с.
53. Дорохов, А. Д. Влияние соевого шрота различной термообработки на азотистый обмен и продуктивность молодняка свиней при ранней отъеме / А. Д. Дорохов, И. В. Хаданович // Биохимия питания и кормления молодняка с-х животных. – Боровск, 1982. – С. 92-107.
54. Доценко, О. Н. Разработка технологий получения автолизата и белковой добавки из пивных остаточных дрожжей и их использование при производстве вареных колбас : дис. ... канд. техн. наук : 05.18.07 / Доценко Ольга Николаевна. – Ставрополь, 2003. – 207 с.
55. Дурст, Л. Кормление сельскохозяйственных животных / Л. Дурст, М. Виттман ; перев. с немецкого ; под ред. и с предисловием И. Н. Ибатуллина, В. Проваторова. – Винница : Нова Книга, 2003. – 384 с.
56. Дускаев, Г. К. Продолжительность действия ферментного препарата целлюлозы Г20х в желудочно-кишечном тракте жвачных животных / Г. К. Дускаев, Г. И. Левахин // Ветеринарное кормление. – 2007. – №5. – С. 26-27.
57. Егоров, Н. С. Промышленная микробиология : уч. пособие для вузов / Н. С. Егоров. – М. : Высшая школа, 1989. – 688 с.
58. Еловиков, С. Б. Метаболизм азотистых веществ у лактирующих коров при применении новых БВМД / С. Б. Еловиков, А. А. Минькова // Зоотехния. – 2007. – №1. – С. 14-16.
59. Епифанов, В. Г. Влияние белковой кормовой добавки Белкофф-М на качество молока коров чёрно-пёстрой породы / В. Г. Епифанов, Г. А. Симонов, В. С. Зотеев, А. Е. Заикин // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2014. – №6(50). – С. 102-104.
60. Епифанов, В. Г. Влияние кормовой добавки «Белкофф-М» на молочную продуктивность голштинизированных первотёлок / В. Г. Епифанов, В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, А. Е. Заикин // Известия Нижневолжского Агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2014. – №2(34). – С. 93-98.
61. Епифанов, В. Г. Эффективность использования кормовой добавки Белкофф-М в рационах высокопродуктивных коров / В. Г. Епифанов, В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, С. В. Зотеев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – №1. – С. 102-105.
62. Ёрсков, Э. Р. Протеиновое питание жвачных животных / Э. Р. Ёрсков ; пер. с англ. Э. В. Овчаренко, И. Н. Жидкоблиновой ; под ред. и с предисловием В. И. Георгиевского. – М., 1985. – 183 с.
63. Жвирблянская, А. Ю. Дрожжи в пивоварении / А. Ю. Жвирблянская, В. С. Исаева // Пищевая промышленность. – 1979. – №4. – С. 15-17.
64. Жеребцов, П. И. Некоторые вопросы возрастной физиологии

пищеварения и обмена веществ у жвачных / П. И. Жеребцов // Сельскохозяйственная биология. – 1968. – Т.3, №4. – С. 483-493.

65. Жеребцов, П. И. Основные итоги изучения возрастной физиологии и обмена веществ у жвачных животных / П. И. Жеребцов // Известия ТСХА. – 1967. – №5. – С. 104-106.

66. Залляй, А. Повышение продуктивного действия отрубей при откорме скота / А. Залляй // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – №7. – С. 28-30.

67. Зотеев, В. С. Рыжиковый жмых в комбикормах для лактирующих коров / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, С. В. Зотеев, Е. И. Писарев // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – №3. – С. 29-32.

68. Зотеев, В. С. Обмен веществ и продуктивность коров при скармливании комбикормов с рыжиковым жмыхом / В. С. Зотеев, С. В. Зотеев, Е. И. Писарев, Г. А. Симонов // Аграрная наука: поиск, проблемы, решения : Материалы международной научно-практической конференции. – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. – Т. 1. – С.63-67.

69. Зотеев, В. С. Влияние балансирующих минеральных добавок различного состава на интенсивность и направленность обменных процессов в организме откармливаемых бычков / В. С. Зотеев, А. В. Кириченко, А. С. Ищеряков // Известия Самарской ГСХА. – 2006. – Вып. 2. – С. 85-88.

70. Зотеев, В. С. Влияние комбикормов с семенами льна масличного на биохимический профиль крови и продуктивность телят-молочников / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, М. Ш. Магомедов, П. А. Алигазиева // Эффективное животноводство. – 2014. – №9. – С. 50-51.

71. Зотеев, В. С. Влияние скармливания зерносмесей, обогащенных балансирующими белково-витаминно-минеральными добавками различного состава, на продуктивность коров / В. С. Зотеев, А. В. Кириченко, А. С. Ищеряков, А. С. Сурнин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – №1. – С. 76-81.

72. Зотеев, В. С. Влияние скармливания комбикормов-концентратов, обогащенных балансирующими минеральными добавками различного состава, на продуктивность бычков / В. С. Зотеев, А. В. Кириченко, А. В. Камаев // Известия Самарской ГСХА. – 2006. – Вып. 2. – С. 79-83.

73. Зотеев, В. С. Гематологические показатели и молочная продуктивность коров в зависимости от сбалансированности питания / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, Г. И. Шичкин // Известия Самарской ГСХА. – 2009. – №1. – С. 81-84.

74. Зотеев, В. С. Комбикормовая добавка «Белкофф-М» в рационе высокоудойных коров / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, В. Г. Епифанов, С. В. Зотеев // Развитие животноводства – основа продовольственной безопасности : материалы национальной конференции. – Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. – Т. 1. – С. 157-163.

75. Зотеев, В. С. Отходы пивоваренного производства в кормлении молодняка жвачных животных / В. С. Зотеев, Д. Г. Захарова, Г. А. Симонов, С. В. Зотеев // Инновационные достижения науки и техники АПК : сборник научных трудов. – Кинель : РИО СГСХА, 2018. – С. 71-74.

76. Зотеев, В. С. Полноценный заменитель кормов животного происхождения для сельскохозяйственных животных и птицы / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, В. С. Никульников // Современные научные тенденции в животноводстве : Сб. статей Международной научно-практической конференции. – Киров, 2009. – С. 202-203.

77. Зотеев, В. С. Рапсовый шрот в комбикормах для лактирующих коров / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов // Известия Самарской ГСХА. – 2009. – №1. – С. 84-86.

78. Зотеев, В. С. Рапсовый шрот в комбикормах для молодняка крупного рогатого скота на откорме / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов // Известия Самарской ГСХА. – 2009. – №1. – С. 115-120.

79. Зотеев, В. С. Семена льна масличного в рационах телят / В. С. Зотеев, А. А. Санин, А. А. Курьянович, Г. А. Симонов // Материалы Всероссийской юбилейной научно-практической конференции. – Самара : Поволжский НИИ селекции и семеноводства, 2013. – С. 205-208.

80. Зотеев, В. С. Экструдированные семена льна масличного в кормлении телят / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, А. В. Кириченко // Известия Самарской ГСХА. – 2012. – №1. – С. 96-99.

81. Зотеев, В. С. Экструдированные семена льна масличного улучшают конверсию корма в рационах телят молочников / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, М. Ш. Магомедов, П. А. Алигазиева // Современные проблемы и перспективы развития ветеринарной науки : материалы международной науч. практ. конференции. – Махачкала, 2014. – С. 116-119.

82. Зотеев, В. С. Эффективность использования комбикормов с уменьшенным количеством зерна в кормлении высокопродуктивных коров / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов // Известия Самарской ГСХА. – 2010. – №1. – С. 49-51.

83. Зотеев, В. С. Эффективность использования нетрадиционных источников протеина в комбикормах для лактирующих коров / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, Е. И. Писарев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – Вып. 1. – С. 71-74.

84. Зотеев, В. С. Эффективность использования рыжикового жмыха в комбикормах для лактирующих коз // В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, Н. В. Кириченко // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014. – №1. – С. 111-114.

85. Зотеев, В. С. Эффективность использования рыжикового жмыха в комбикормах для лактирующих коров / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов, Е. И. Писарев // Пути продления продуктивной жизни молочных коров на

основе оптимизации разведения, технологий содержания и кормления животных : материалы международной научно-практической конференции. – Дубровицы, 2015. – С. 237-241.

86. Зотеев, В. С. Эффективность использования тапиоки в комбикормах для коров / В. С. Зотеев, Г. А. Симонов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – №1. – С. 76-78.

87. Зотеев, С. В. Автолизат пивных дрожжей в составе стартерных комбикормов для телят / С. В. Зотеев, Р. В. Некрасов, Н. И. Анисова, В. С. Зотеев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №1. – С. 138-142.

88. Измайлов, И. Степень переваримости клетчатки в рубце жвачных животных в связи с возрастом / И. Измайлов, И. Уразалиев // Известия АН Казахской ССР. – 1965. – №11. – С. 26-28.

89. Имангулов, Ш. А. Применение денуклинизированных дрожжей (паприна) в комбикормах цыплят-бройлеров : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Имангулов Шавкат Ахметович. – Загорск, 1984. – 180 с.

90. Иольсон, Л. М. Соя. Химия и технология применения / Л. М. Иольсон. – М. ; Л., 1932. – 340 с.

91. Калашников, А. П. Кормление молочного скота / А. П. Калашников. – М. : «Колос», 1978. – 265 с.

92. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов, Н. И. Клейменов. – М., 2003. – 456 с.

93. Калоев, Б. С. Эффективность использования сухих кормовых дрожжей владикавказского дрожжевого завода в кормлении кур-несушек и цыплят-бройлеров : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Калоев Борис Сергеевич. – Владикавказ : Горский гос. аграрный ун-т, 1994. – 20 с.

94. Калошина, Е. Н. Ресурсосберегающие технологии кормопродуктов на базе вторичного сырья спиртового и пивоваренного производств : дис. ... д-ра техн. наук : 05.18.01 / Калошина Елена Николаевна. – М. : МГУПП, 2006. – 280 с.

95. Кальницкий, Б. Минеральное питание телят / Б. Кальницкий // Молочное и мясное скотоводство. – 1983. – №9. – С. 34-37.

96. Капалин, И. Роль кормов в выращивании рыбы / И. Капалин, А. Розумный // Комбикорма. – 2005. – №1. – С. 16-17.

97. Карпекина, Т. А. Ауторегуляция автолитических процессов и интенсификация автолиза дрожжей : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.23 / Карпекина Татьяна Анатольевна. – М. : Рос. хим.-технол. ун-т им. Д. И. Менделеева, 2003. – 143 с.

98. Кеба, А. В. Заменители сухого обрат в ЗЦМ (обзор) / А. В. Кеба // Сельское хозяйство за рубежом. – 1979. – № 12. – С. 32-33.

99. Кивцуцан, В. Ф. Свойства изолятора растительных белков в связи с их использованием в ЗЦМ для сельскохозяйственных животных / В. Ф. Кивцуцан // Международный конгресс по молочному делу. – М., 1978. – С. 59-60.

100. Кирилов, М. П. Мультиэнзимная композиция МЭК-СХ-2 в комбикормах для телят / М. П. Кирилов, Н. И. Анисова, Т. В. Сарская // Современные вопросы интенсификации кормления, содержания животных и улучшения качества продуктов животноводства : Мат. конф. – М. : МВА им. К. И. Скрябина, 1999. – С. 13.

101. Кирилов, М. П. Рожь в составе комбикормов для коров / М. П. Кирилов, С. В. Кумарин, Л. А. Илюхина // Зоотехния. – 1994. – №3. – С. 16-19.

102. Кирилов, М. П. Стартерный комбикорм для телят с мультиэнзимной композицией / М. П. Кирилов, Н. И. Анисова, Я. М. Бадалов, Э. В. Удалова // Зоотехния. – №9. – 1998. – С. 11-13.

103. Кирилов, М. Стартерные комбикорма с заменителями дефицитного сырья / М. Кирилов, С. Нечаевская, В. Танифа, Ю. Лазарев // Комбикормовая промышленность. – 1990. – №1. – С. 30-31.

104. Кирилов, М. П. Эффективность использования в комбикормах для лакирующих коров мультиэнзимной композиции МЭК-СХ-4 / М. П. Кирилов, В. Н. Виноградов, Р. В. Некрасов [и др.] // Научные труды ВИЖа : материалы международной научно-практической конференции. – Дубровицы, 2007. – Вып. 63. – С. 108-111.

105. Кирилов, М. Автолизированные пивные дрожжи в кормах свиней / М. Кирилов, А. Яхин, М. Прищеп, М. Бабурина // Комбикорма. – 2007. – №7. – С. 57.

106. Кирилов, М. Белотин на гидролизатах ржи в комбикормах для телят / М. Кирилов, Н. Кирилова, А. Голубев [и др.] // Комбикорма. – 2000. – №2. – С. 37-38.

107. Кирилов, М. П. Балансирующие добавки в кормлении телят молочного периода выращивания / М. П. Кирилов, В. М. Фантин, Н. И. Кирилова, В. А. Кузнецов // Науч. труды ВИЖа. – 1995. – Вып. 57. – С. 70-77.

108. Кирилов, М. П. Белотин в комбикормах для поросят / М. П. Кирилов, В. А. Крохина, Н. Е. Нестеров // Зоотехния. – 1996. – №6. – С. 17-18.

109. Кирилов, М. П. Комбикорма-стартеры МЭК-СХ-3 / М. П. Кирилов, В. М. Фантин, Н. И. Анисова [и др.] // Зоотехния. – 2001. – №2. – С. 15-17.

110. Кирилов, М. П. Рациональное использование концентрированных кормов в молочном скотоводстве / М. П. Кирилов, Р. П. Федорова. – Дубровицы, 1998. – 182 с.

111. Кирилов, М. П. Стартерные комбикорма для телят / М. П. Кирилов // Зоотехния. – 1990. – № 10. – С. 38-40.

112. Кирилов, М. П. Стартерные комбикорма с заменителями дефицитного сырья / М. П. Кирилов [и др.] // Комбикормовая промышленность. –

1990. – №1. – С. 30-31.

113. Кирилов, М. Премиксы для высокопродуктивных коров / М. Кирилов, В. Зотеев, С. Кумарин // Комбикорма. – 2005. – №3. – С. 46-49.

114. Кирилов, М. Стартерные комбикорма для телят / М. Кирилов, Н. Кирилова, В. Калинин // Комбикормовая промышленность. – 1992. – №4. – С. 20-21.

115. Кирилов, М. Улучшенный белотин в комбикормах для поросят / М. Кирилов, В. Крохина, Н. Нестеров [и др.] // Комбикормовая промышленность. – 1996. – №1. – С. 26.

116. Кирилов, М. П. Включение сухой пивной дробины в комбикорм для коров / М. П. Кирилов, Р. П. Федорова, П. А. Науменко // Зоотехния. – 2004. – №5. – С. 10-12.

117. Кирилов, М. П. Обмен веществ и мясная продуктивность бычков при скармливании белково-витаминно-минеральных концентратов с цеолитовым туфом / В. С. Зотеев, М. П. Кирилов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – №1. – С. 53-56.

118. Киселев, А. Оптимизация рубцового пищеварения и стабилизация продуктивности за счет введения в рацион живой дрожжевой культуры / А. Киселев, Н. Новикова, Л. Киселев // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №5. – С. 29.

119. Клейменов, Н. И. Кормление молодняка крупного рогатого скота / Н. И. Клейменов. – М. : «Агропромиздат», 1987. – 271 с.

120. Ковалева, Ю. А. Результаты производственных испытаний паприна на цыплятах-бройлерах / Ю. А. Ковалева, Э. И. Дерлугян, С. В. Буров // Использование в животноводстве кормового белка, полученного микробиологическим синтезом : материалы конференции. – М., 1983. – С. 17-22.

121. Колобов, В. А. Процессы пищеварения у телят молочного периода выращивания при включении в комбикорма-стартеры экструдированного гороха : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / Колобов Виктор Александрович. – Дубровицы, 1983. – 23 с.

122. Кошелева, Г. Принцип действия ферментов / Г. Кошелева // Комбикорма. – 1999. – №8. – С. 38-39.

123. Крохина, В. А. Комбикорма для телят и поросят с комплексным ферментным препаратом МЭК-СХ-3 / В. А. Крохина, В. М. Фантин, Н. И. Анисова // Тезисы докладов. – Боровск : ВНИИФБиП, 2000. – С. 137-138.

124. Крохина, В. А. Комбикорма, кормовые добавки и ЗЦМ для животных (состав и применение) : справочник / В. А. Крохина, А. П. Калашников, В. И. Фисинин [и др.] ; под ред. В. А. Крохиной. – М. : «Агропромиздат», 1990. – 304 с.

125. Крохина, В. А. Обмен веществ у телят молочного периода в связи с разным составом комбикормов-стартеров / В. А. Крохина, В. В. Калинин // Сельскохозяйственная биология. – 1988. – №4. – С. 43-47.



126. Крылов, В. М. Кормление молодняка крупного рогатого скота / В. М. Крылов, А. В. Сосновская. – Л. : Колос, 1984. – 126 с.
127. Крючкова, Е. Ф. К вопросу использования молочных коров в рационах телят-молочников / Е. Ф. Крючкова // Использование кормовых добавок в животноводстве Юга Украины : сб. тр. – Одесса, 1982. – С. 9-12.
128. Крючкова, Е. Ф. Рост и развитие телят, получавших заменитель цельного молока с соей / Е. Ф. Крючкова // Пути улучшения ведения животноводства и повышения качества продукции. – Одесса, 1982. – С. 67-68.
129. Кузин, Д. Н. Физиологическая оценка использования в рационах молодняка крупного рогатого скота мультиэнзимной композиции МЭК-СХ : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 03.03.01 / Кузин Денис Николаевич. – Дубровицы : ВИЖ, 2010. – 24 с.
130. Кузин, А. М. Общая биохимия / А. М. Кузин. – М. : «Высшая школа», 1961. – 254 с.
131. Кузнечик, В. И. Автолизат паприна в составе регенированного молока / В. И. Кузнечик // НТИ и рынок. – 1998. – №3. – С. 34-35.
132. Кузнечик, В. И. Использование автолизатов кормовых дрожжей в рационах телят / В. И. Кузнечик // НТИ и рынок. – 1996. – №11. – С. 38-39.
133. Кузнечик, В. И. Сравнительная эффективность использования некоторых микробиологических протеиновых добавок в кормлении телят : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Кузнечик Владимир Ильич. – Жодино : Научно-практический центр НАН Беларуси, 1998. – 19 с.
134. Кузнечик, В. И. Эффективность использования автолизата кормовых дрожжей в составе регенированного молока и комбикормов при выращивании телят молочного периода на мясо // Конкурентоспособное производство продукции животноводства в Республике Беларусь : Сб. работ международной научно-практической конференции. – Жодино, 1998. – С. 201-202.
135. Куликова, В. П. Биологически активные добавки на основе дрожжевых автолизатов в коррекции метаболически обусловленных нарушений здоровья антропогенной природы / В. П. Куликова, Д. И. Вольфович, Т. И. Яшин // Вестник восстановительной медицины. – 2004. – № 3. – С. 57-60.
136. Кумарин, С. В. Использование нетрадиционных компонентов в комбикормах и балансирующих добавках для молочных коров : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.02 / Кумарин Сергей Владимирович. – Дубровицы : ВИЖ, 1997. – 47 с.
137. Купина, Л. Я. Автолизированные дрожжи в рационах яичных кур / Л. Я. Купина, Н. Ю. Ведерников, З. М. Поляк // Птицеводство. – 1990. – №9. – С. 26.
138. Ладан, П. Е. Изучение физиологического действия и безвредности различных норм скармливания БВК на воспроизводительные функции

- свиней и наследственные способности потомства в поколениях / П. Е. Ладан, И. И. Тариченко. – Персиановка : Донской СХИ, 1968. – С. 176-178.
139. Ладан, П. Е. Некоторые показатели роста и развития свиней, получавших БВК и биошрот / П. Е. Ладан, Н. И. Белкина, В. И. Степанов // Вопросы использования БВК в животноводстве. – Новочеркасск, 1967. – С. 21-24.
140. Ларина, Н. А. Применение Глюкавамарина ГЗх в рационах телят / Н. А. Ларина, Л. Я. Макаренко // Зоотехния. – 2007. – №2. – С. 13-14.
141. Ленинджер, А. Основы биохимии / А. Ленинджер. – М. : «Миа», 1985. – Т. 1-3. – 1056 с.
142. Ли, В. Оптимизация пищеварения у коров / В. Ли // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №7. – С. 8-10.
143. Лобин, И. В. Влияние кормовых дрожжей из дистиллятов нефти на продуктивность и качество кур-несушек / И. В. Лобин, Л. Я. Купина // Сб. науч. тр. – М. : ВНИТИП, 1974. – Т. 38. – С. 70-75.
144. Лобин, И. В. Кормовые дрожжи в рационах бройлеров / И. В. Лобин, В. С. Салагина // Вестник с.-х. науки. – 1973. – №2. – С. 65-67.
145. Лошкормойников, И. А. Резервы увеличения производства высоко протеиновых кормов и рациональное их использование при кормлении крупного рогатого скота и птицы : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.02 / Лошкормойников Иван Анатольевич. – Омск : Омский ГАУ, 2009. – 41 с.
146. Луканин, А. Технология переработки автолизатов пивных дрожжей / А. Луканин // Комбикорма. – 2009. – №1. – С. 51-52.
147. Мавлитов, С. С. НуПро – заменитель рыбной муки / С. С. Мавлитов, М. М. Валиев, Р. Г. Исмагилов, А. Я. Яхин // Свиноводство. – 2011. – №2. – С. 50-52.
148. Максимиук, Н. Н. Физиология кормления животных: теория питания, прием корма, особенности пищеварения / Н. Н. Максимиук, В. Скопичев. – СПб. : «Лань», 2004. – 256 с.
149. Мартынов, С. В. Факторы, лимитирующие использование сои в рационах животных и пути их устранения / С. В. Мартынов // Сельское хозяйство за рубежом. – 1984. – №9. – С. 57-58.
150. Мартынов, И. Химические и микробиологические кормовые добавки / И. Мартынов // Птицеводство. – 1982. – №2. – С. 19-20.
151. Мегедь, С. Ферментные препараты в комбикормах для ягнят / С. Мегедь // Комбикорма. – 2005. – №6. – С. 60.
152. Миролубов, В. И. Разработка технологии заменителя обезжиренного молока / В. И. Миролубов // Рациональное использование сырья и повышение эффективности производства заменителей молока : сб. науч. тр. ВНИИ молоч. пром-ти – М., 1984. – С. 3-39.
153. Мотовилов, К. Я. Рекомендации по применению «Аутолизата» пивных дрожжей и пробиотиков в качестве источника белка и биологически активных веществ при функциональном питании цыплят-бройлеров и

пушных зверей / К. Я. Мотовилов, А. Н. Швыдков, В. П. Чебаков, О. К. Мотовилов. – Новосибирск : ГНУ СибНИПТИП, 2008. – 18 с.

154. Мударисов, Т. Автолизат пивных дрожжей в рационах / Т. Мударисов, А. Яхин, С. Кумарин // Животноводство России. – 2009. – №8. – С. 31.

155. Науменко, Г. В. Сравнительная биологическая оценка белковых изолятов из сои и подсолнечника как возможных компонентов ЗЦМ при выращивании телят / Г. В. Науменко // Бюлл. науч. работ ВИЖа. – 1974. – Вып. 39. – С. 44-47.

156. Нацук, М. Соя и лизин в рационах телят-молочников / М. Нацук // Молочное и мясное скотоводство. – 1983. – № 4. – С. 31.

157. Некрасов, Р. В. Эффективность использования сухой пивной дробины и пробиотика в полнорационных комбикормах для дорастиваемых и откармливаемых свиней : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Некрасов Роман Владимирович. – Дубровицы : ВИЖ, 2006. – 124 с.

158. Нестеров, Н. Е. Биотрин в комбикормах для поросят / Н. Е. Нестеров, М. П. Кирилов, А. Я. Яхин [и др.] // Комбикормовая промышленность. – 1995. – №5. – С. 17.

159. Нестеров, Н. Е. Эффективность использования продуктов микробиологического синтеза (белотина и биотрина) в стартерных комбикормах для поросят и телят : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Нестеров Николай Егорович. – Дубровицы : ВИЖ, 1997. – 26 с.

160. Нечаевская, С. В. Использование вторичного сырья молочной и мясоперерабатывающей промышленности в комбикормах-стартерах для телят : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Нечаевская Светлана Владимировна. – Дубровицы : ВИЖ, 1989. – 24 с.

161. Нечаевская, С. В. Комбикорма-стартеры для телят / С. В. Нечаевская // Зоотехния. – 1989. – №7. – С. 32-34.

162. Нургалиев, М. Г. Ферментные препараты в рационах бычков-кастратов татарстанского типа / М. Г. Нургалиев // Аграрная наука. – 2006. – №10. – С. 16-17.

163. Нюпенко, Н. А. Дрожжи этаноловые из нефтяных дистилатов, а также биомассы природного газа в кормосмесях цыплят-бройлеров / Н. А. Нюпенко, Т. В. Михайлова, Б. Д. Мацко // Тр. Кубанского СХИ. – 1980. – Вып. 189. – С. 29-33.

164. Околелова, Т. Что полезно знать, работая с пшеничной рецептурой комбикорма / Т. Околелова, Е. Кончакова // Комбикорма. – 2002. – №6. – С. 45-46.

165. Остаев, А. В. Эффективность использования соевого молока и ферментного препарата Протосубтилин ГЗх в кормлении телят : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Остаев Алан Валериевич. – Владикавказ : Горский гос. аграрный ун-т, 2008. – 23 с.

166. Остапенко, Ю. Н. Использование БАД «Нагипол-Антиоксидант» в комплексном лечении острых химических отравлений / Ю. Н. Остапенко,

Н. Н. Литвинов, К. К. Иляшенко [и др.] // Биологически-активные добавки к пище и проблемы оптимизации питания : Тез. докладов VI международного симпозиума. – Сочи, 2002. – С. 204-205.

167. Панина, О. Л. Автолизированные и дезинтегрированные дрожжи в рационах цыплят-бройлеров : дис. ... канд. биол. наук : 06.02.02 / Панина Ольга Леонидовна. – Сергиев-Посад : ВНИИТИП, 1994. – 130 с.

168. Патрик, А. И. Изучение кормовых достоинств ББК на бройлерах / А. И. Патрик // Труды ВНИИ птицеперабатывающей промышленности. – 1970. – Т. 15. – С. 89-95.

169. Перепелкин, Н. В. Применение сухой пивной дробины и пробиотика в стартерных комбикормах при выращивании телят : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Перепелкин Николай Валерьевич. – Дубровицы : ВИЖ, 2006. – 119 с.

170. Петрухин, И. В. Корма и кормовые добавки : справочник / И. В. Петрухин. – М. : «Росагропромиздат», 1989. – 526 с.

171. Петухова, Е. А. Автолизат кормовых дрожжей в рационах телят / Е. А. Петухова, Ф. С. Хазиахметов, М. Т. Хузин // Зоотехния. – 1992. – №2. – С. 13-14.

172. Пивняк, И. Микробиология пищеварения жвачных / И. Пивняк, Б. Тараканов. – М. : «Колос», 1982. – 247 с.

173. Писарев, В. В. Мультиэнзимная композиция МЭК-СХ-4 в комбикормах для телят / В. В. Писарев, М. П. Кирилов, Н. И. Анисова [и др.] // Актуальные проблемы кормления в животноводстве : мат. международной научно-практической конференции // Научные труды ВИЖа. – 2007. – Вып. 63. – С. 67-70.

174. Писарев, Е. И. Продукты переработки масличных культур в рационах молочного скота / Е. И. Писарев, В. С. Зотеев, А. В. Кириченко, Г. А. Симонов // Инновационные достижения науки и техники АПК : сборник научных трудов. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2018. – С. 129-131.

175. Подобед, Л. И. Продуктивность и обмен веществ у телят при скармливании соевого заменителя молочных кормов (СЗМК) // Совершенствование продуктивных и племенных качеств жвачных животных юга Украины. – Одесса, 1986. – С. 71-75.

176. Подобед, Л. И. Соевый заменитель молочных кормов (СЗМК в питании телят) : дис. ... канд. с.-х. наук : 6.02.02 / Подобед Леонид Илларионович. – Л. ; Пушкин, 1987. – 232 с.

177. Подобед, Л. Выбор заменителей молока для телят / Л. Подобед // Животноводство России. – 2006. – № 10. – С. 45-47.

178. Подобед, Л. Сравнительная оценка кормовой ценности дрожжей / Л. Подобед // Комбикорма. – 2007. – №8. – С. 75-76.

179. Поляк, М. С. Питательные среды для медицинской микробиологии : справочное пособие / М. С. Поляк, В. И. Сухаревич, М. Э. Сухаревич. – СПб. : НИЦФ, 2002. – 80 с.

180. Пономарев, С. В. Новый метод совершенствования состава белковых компонентов стартовых комбикормов для личинок и мальков ценных объектов аквакультуры / С. В. Пономарев, Н. В. Шкодин, И. В. Федосенко, Х. Латреш // Вестник Астраханского ГТУ. – 1996. – Вып. 2. – С. 64-67.

181. Попова, В. А. Изучение процесса различных микроорганизмов при выделении аминокислот / В. А. Попова, Д. И. Островский, Л. В. Дмитренко // Тр. ВНИИгидролиза. – 1987. – С. 95-101.

182. Прищеп, М. Автолизированные пивные дрожжи в рационах свиней / М. Прищеп, А. Яхин, И. Шартдинов, М. Бабурина // Свиноферма. – 2008. – №5. – С. 23-25.

183. Прищеп, М. Преимущества автолизированных пивных дрожжей / М. Прищеп, А. Яхин, И. Шартдинов, М. Бабурина // Комбикорма. – 2007. – №3. – С. 72.

184. Путова, Э. М. Выбор источника протеина для ЗЦМ / Э. М. Путова // Сельское хозяйство за рубежом. – 1981. – №10. – С. 43.

185. Радчиков, В. Ф. Новые источники протеина в рационах молодняка крупного рогатого скота / В. Ф. Радчиков, В. П. Цай. – Минск : Технопринт, 2004. – 105 с.

186. Ратошный, А. Н. Использование нативной сои в составе БМД для коров / А. Н. Ратошный // Зоотехния. – 2002. – №5. – С. 14-15.

187. Римарева, Л. В. Создание безотходной технологии в свете ответственности производителей за переработку сырьевых отходов на примере пивоваренного производства / Л. В. Римарева, М. А. Григорьева // Экология промышленного производства. – 2009. – №1. – С. 43-46.

188. Рой, Дж. Х. Б. Выращивание телят / Дж. Х. Б. Рой ; пер. с англ. Г. Н. Жидкоблинова, Карликова Д. В. – М. : «Колос», 1982. – 470 с.

189. Романов, В. Н. Процессы рубцового пищеварения и переваримость питательных веществ у растущих бычков при использовании в рационах препаратов ферментно-пробиотического действия / В. Н. Романов, Н. В. Боголюбова, Г. Ю. Лаптев, С. В. Популяшная // Научные труды ВИЖа : материалы международной научно-практической конференции. – Дубровицы, 2008. – Вып. 64. – С. 273-275.

190. Руденко, Г. Кормовая ценность соевой муки / Г. Руденко, С. Черный // Сельское хозяйство за рубежом. – 1984. – №1. – С. 49-50.

191. Руденко, Е. Ю. Современные тенденции переработки основных побочных продуктов пивоварения. Самарский государственный технический университет / Е. Ю. Руденко // Пиво и напитки. – 2007. – №2. – С. 66-68.

192. Рычков, Р. С. Актуальные проблемы развития микробиологической промышленности / Р. С. Рычков // Журнал Всесоюзного химического общества им. Менделеева. – 1982. – №6. – С. 13-17.

193. Свеженцов, А. И. Использование автолизата дрожжей в кормлении птицы и свиней / А. И. Свеженцов // Вестник аграрной науки. – 1998. – №1,

Т. 3. – С. 21-23.

194. Свиридов, Д. А. Пивная дробина в производстве белковых концентратов / Д. А. Свиридов, М. В. Гернет, К. В. Кобелев // Пиво и напитки. – 2005. – №6. – С. 28-29.

195. Селезнева, Н. В. Повышение продуктивных и воспроизводительных качеств крупного рогатого скота при использовании престартерных и стартерных комбикормов : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.10 / Селезнева Наталья Васильевна. – Курган, 2016. – 22 с.

196. Семенютин, В. Выращивание телят: современные взгляды / В. Семенютин, В. Костромицкий, В. Леонов., В. Разуваев // Животноводство России. – 2011. – №12. – С. 29-31.

197. Сечин, В. Влияние белково-витаминно-минеральных добавок на мясную продуктивность козовалухов оренбургской пуховой породы / В. Сечин, Р. Гамурзакова // Главный зоотехник. – 2009. – №1. – С. 51-54.

198. Сироткин, В. И. Выращивание телят: Нормированное кормление. Системы содержания / В. И. Сироткин. – М. : Россельхозиздат, 1987. – 125 с.

199. Сироткин, В. И. Соевое молоко на молочной сыворотке (для кормления телят) / В. И. Сироткин // Молочное и мясное скотоводство. – 1984. – №10. – С. 48.

200. Смекалов, Н. А. Сравнительное выращивание телят на регенерированном молоке и на ЗЦМ фирмы «Сентрал соя оверсис» / Н. А. Смекалов // Бюлл. науч. работ ВИЖа. – Дубровицы, 1985. – №80. – С. 15-18.

201. Смекалов, Н. А. Эффективность использования растительного белка в составе ЗЦМ / Н. А. Смекалов, М. И. Вишняков // Бюлл. науч. работ ВИЖа. – Дубровицы, 1985. – №80. – С. 19-21.

202. Сницарь, А. И. Производство и использование новых кормовых средств / А. И. Сницарь, М. П. Кирилов, А. Я. Яхин, А. В. Иванов [и др.] – М. : «Пищевая промышленность», 2004. – 172 с.

203. Сницарь, А. Сухая дробина – компонент комбикормов для поросят / А. Сницарь, А. Яхин, И. Бабаев [и др.] // Свиноводство. – 2004. – № 2. – С. 10-12.

204. Сницарь, А. Пивная дробина в стартерных комбикормах для телят / А. Сницарь [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – № 2. – С. 11-13.

205. Сосницкий, И. И. Комбикорма-стартеры для телят молочного периода с использованием сои и гороха, обработанных разными способами : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Сосницкий Иван Иванович. – Дубровицы, 1985. – 25 с.

206. Стрекозов, Н. И. Использование комплексных ферментных препаратов в производстве рожь содержащих комбикормов (рекомендации) / Н. И. Стрекозов, М. П. Кирилов, В. А. Крохина [и др.]. – М. : Информагротех, 1998. – 16 с.

207. Тараканов, Б. В. О типах брожения в рубце / Б. В. Тараканов // Зоотехния. – 2001. – №6. – С. 8-9.
208. Тараканов, Б. В. Использование целлобактерина при откорме бычков / Б. В. Тараканов, Т. А. Николичева // Зоотехния. – 2001. – №10. – С. 16-19.
209. Тараканов, Б. В. Становление микрофлоры и метаболических функций в рубце телят при применении пробиотика целлобактерина / Б. В. Тараканов, Т. А. Николичева // Вестник РАСХН. – 2000. – №4. – С. 73-75.
210. Таранов, М. Т. Биохимический контроль за состоянием обмена веществ и интенсивностью роста у сельскохозяйственных животных в условиях промышленных комплексов / М. Т. Таранов, В. Т. Самохин, В. Л. Владимиров [и др.] // Труды ВИЖа. – М. : «Колос», 1973. – Т. 25. – С. 56-62.
211. Таранов, М. Т. Биохимия и продуктивность животных / М. Т. Таранов. – М. : «Колос», 1976. – 240 с.
212. Телишевская, Л. Я. Белковые гидролизаты / Л. Я. Телишевская. – М. : «Аграрная наука», 2000. – 295 с.
213. Ткачев, И. Кормовые дрожжи из нефтяных дистилляторов в рационах свиней / И. Ткачев, В. Григоров, П. Онуфриев, А. Рыжков // Свиноводство. – 1976. – №2. – С. 13-14.
214. Томмэ, М. Ф. Методика взятия образцов для химического анализа / М. Ф. Томмэ. – М. : «Колос», 1969. – 34 с.
215. Томмэ, М. Ф. Методика определения переваримости кормов и рационов / М. Ф. Томмэ. – М. : Колос, 1969. – 39 с.
216. Топорова, Л. Автолизированные пивные дрожжи / Л. Топорова, А. Федосова // Комбикорма. – 2007. – №7. – С. 56.
217. Топорова, Л. В. Автолизат пивных дрожжей в рационе бройлеров / Л. В. Топорова, А. А. Федосова // Животноводство России. – 2008. – №3. – С. 23-26.
218. Топорова, Л. В. Влияние автолизата пивных дрожжей на показатели продуктивности и обмена веществ у цыплят-бройлеров / Л. В. Топорова, А. А. Федосова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – №6. – С. 56-59.
219. Топорова, Л. В. Использование автолизата пивных дрожжей в рационах цыплят-бройлеров / Л. В. Топорова, А. А. Федосова // Комбикорма. – 2007. – №7. – С. 25-26.
220. Тутельян, В. А. Получение и применение кормового белка / В. А. Тутельян. – М. : ВНИИСЭНТИ, 1989. – С. 38-45.
221. Тяпугин, Е. Стартерные комбикорма с семенами льна масличного для телят / Е. Тяпугин, Г. Симонов, В. Зотеев, А. Санин // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №4. – С. 17-18.
222. Удалова, Э. В. Многокомпонентные ферментные препараты в кормлении животных / Э. Удалова, Г. Бравова, М. Кирилов [и др.] // Комбикорма. – 2003. – №3. – С. 43-45.

223. Фантин, В. М. Выращивание ремонтных телок / В. М. Фантин, М. П. Кирилов, Р. П. Федорова. – Дубровицы, 1999. – 165 с.
224. Фараджева, Е. Д. Новые виды биологически активных добавок из вторичных ресурсов пивоварения / Е. Д. Фараджева, С. В. Шахов, Р. В. Кораблин, Л. В. Прибытков // Сб. науч. тр. – Воронеж : Воронежская ГТА, 2002. – №12. – С. 115-117.
225. Фаритов, Т. А. Использование кормовых добавок в животноводстве : уч. пособие / Т. А. Фаритов. – Уфа : Изд-во БГАУ, 2002. – 250 с.
226. Фатрахманов, Р. З. Эффективность использования мультиэнзимной композиции (МЭК-СХ-3) в комбикормах для телят : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Фатрахманов Ромазан Зуфарович. – Дубровицы : ВИЖ, 2001. – 26 с.
227. Федий, Е. М. Возрастная физиология животных / Е. М. Федий. – М. : Колос, 1967. – 320 с.
228. Федосова, А. А. Автолизат пивных дрожжей в кормлении цыплят-бройлеров кросса «Конкурент-3» : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Федосова Аурика Андреевна. – М., 2008. – 125 с.
229. Федосова, А. А. Влияние автолизата пивных дрожжей на мясные качества цыплят-бройлеров кросса Конкурент-3 / А. А. Федосова // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – №5. – С. 41-43.
230. Фисинин, В. И. Наука и развитие отечественного птицеводства / В. И. Фисинин // Птицеводство. – 2000. – №6. – С. 2-9.
231. Фисинин, В. И. Эффективность и рациональное использование комбикормов в птицеводстве / В. И. Фисинин, И. А. Егоров // Комбикорма-2008 : Сб. докл. IV Межд. конф. – М., 2008. – С. 32-36.
232. Фишер, П. Н. Технология гидролизного и сульфитно-спиртового производств. Производство кормовых дрожжей / П. Н. Фишер. – М.: «Главмебутиздат», 1959. – С. 79-89.
233. Хабаров, А. В. Эффективность использования в комбикормах-концентратах для высокопродуктивных коров пивной дробины вакуумной сушки и пробиотика «ПРО-А» : дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Хабаров Алексей Владимирович. – Дубровицы, 2008. – 116 с.
234. Хазиахметов, Ф. С. Автолизат кормовых дрожжей в рационах телят / Ф. С. Хазиахметов, М. Ф. Хузин // Зоотехния. – 1992. – №2. – С. 28-30.
235. Хазиахметов, Ф. С. Использование белково-витаминно-минеральной добавки (БВМД) с автолизатом паприна в рационах телят : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Хазиахметов Фаил Сабирянович. – М., 1989. – 24 с.
236. Хазиахметов, Ф. С. Использование белково-витаминно-минеральных добавок (БВМД) с автолизатом кормовых дрожжей в рационах телят / Ф. С. Хазиахметов // Межвузовский сборник науч. трудов. – М. : Московская вет. академия, 1988. – С. 42-49.



237. Хазиахметов, Ф. С. Нормированное кормление сельскохозяйственных животных : уч. пособие / Ф. С. Хазиахметов, Б. Г. Шарифьянов, Р. А. Галлямов ; под ред. Хазиахметова Ф. С. – 2-е изд. – СПб. : «Лань», 2005. – 120 с.

238. Хазин, Д. А. Производство кормового микробного белка и его использование в кормлении сельскохозяйственных животных / Д. А. Хазин. – М., 1987. – 50 с.

239. Холошанова, М. Сычужная секреция у овец при скармливании кормовых дрожжей / М. Холошанова // Профилактика и ликвидация болезней с.-х. животных : Сб. научн. тр. Донского СХИ. – Персиановка, 1974. – Вып. 1, Т. 9. – С. 250-252.

240. Хренов, А. А. О качестве высокопродуктивных кормов / А. А. Хренов // Зоотехния. – 1992. – № 11. – С. 15.

241. Цинцинадзе, М. А. Эффективность выращивания телят в молочный период с использованием комбикормов-стартеров : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Цинцинадзе Манана Александровна. – Пушкин, 1989. – 20 с.

242. Цукгиева, В. Дрожжи на основе муки из сорго повышают удои / В. Цукгиева, Л. Дзантиева, И. Цукгиева // Животноводство России. – 2010. – №5. – С. 55.

243. Чабаев, М. Г. Продуктивность и обмен веществ у телят при скармливании ПЗК в составе стартерных комбикормов / М. Г. Чабаев, В. В. Милошенко, Н. И. Марченко // Производство концентратов зеленых кормов : сб. науч. тр. – М., 1986. – С. 131-138.

244. Чабаев, М. Эффективность использования кормовых бобов при выращивании бычков на мясо / М. Чабаев, В. Горбунов, С. Горбунов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №6. – С. 8-9.

245. Чабаев, М. Г. Научные и практические основы рационального использования энергетических и высокобелковых кормовых средств, производимых на основе кукурузы и ПЗК, в кормлении сельскохозяйственных животных : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук : 06.02.02 / Чабаев Магомед Газиевич. – Ставрополь, 1993. – 48 с.

246. Чабаев, М. Г. Совершенствование стартерных комбикормов для телят / М. Г. Чабаев, Ю. И. Росляков, П. В. Крючков [и др.] // Зоотехния. – 1999. – № 10. – С. 14-15.

247. Чапиго, С. В. Получение кормовых дрожжей из углеводов нефти / С. В. Чапиго, И. Д. Бойко // Прикладная биохимия и микробиология. – 1967. – Вып. 5, Т. 3. – С. 588.

248. Чегодаев, В. Г. Влияние скармливания ферментных препаратов на продуктивность бычков / В. Г. Чегодаев, В. Г. Гугля // Эффективные технологии в животноводстве Сибири : сборник научных трудов Рос. Акад. с.-х. наук. – Новосибирск, 2003. – С. 142-145.

249. Шаршунов, В. А. Комбикорма и кормовые добавки : справочное пособие / В. А. Шаршунов, Н. А. Попков, Ю. А. Пономаренко, [и др.]. – Минск : «Экоперспектива», 2002. – 440 с.

250. Шатов, В. Б. Эффективность использования специальной кормовой добавки с мультиэнзимной композицией (МЭК-СХ-2) в кормлении лактирующих коров : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.02.02 / Шатов Валерий Борисович. – Дубровицы : ВИЖ, 1998. – 24 с.

251. Ширяев, В. Чтобы телята росли здоровыми / В. Ширяев, В. Валеев, А. Дубинин // Животноводство России. – 2011. – №2. – С. 41-43.

252. Шишков, Ю. И. Позитивные действия модуляторов биологических эффектов / Ю. И. Шишков // Пиво и напитки. – 2004. – №2. – С. 46-50.

253. Щеглов, В. В. Система кормления молочного скота в племенных хозяйствах : рекомендации / В. В. Щеглов, Н. А. Первов, М. П. Кирилов [и др.]. – Дубровицы, 2004. – 75 с.

254. Щербакова, О. Е. Заменители молока для сельскохозяйственных животных / О. Е. Щербакова. – М. : ДеЛи принт, 2003. – 103 с.

255. Юрьев, А. И. Экзогенные ферменты повышают доступность питательных веществ / А. И. Юрьев // Зоотехния – 2004. – №10 – С. 34.

256. Якимов, А. В. Эффективность использования продуктов переработки пивоваренной и спиртовой промышленности в животноводстве / А. В. Якимов, Р. Х. Абузяров, А. Е. Нефедьев [и др.] // Зоотехния. – 2010. – №2. – С. 14-16.

257. Яхин, А. Резервы белка для свиноводства / А. Яхин, С. Кумарин, Т. Мударисов, В. Надеев // Комбикорма. – 2009. – №4. – С. 58.

258. Яхин, А. Я. Автолизированные пивные дрожжи в комбикормах для откармливаемых свиней / А. Я. Яхин, П. А. Михайлов, И. Р. Шартдинов, М. И. Бабурина // Актуальные проблемы кормления с.-х. животных : материалы конференции. – Дубровицы : Всероссийский НИИ животноводства Россельхозакадемии, 2007. – С. 122-124.

259. Яцко, Н. А. Аутолизат кормовых дрожжей в рационах телят молочного периода / Н. А. Яцко, М. Хитрынау, В. И. Кузнечик [и др.] // Вести Акад. аграр. наук Беларуси. – 1994. – №1. – С. 96-101.

260. Яцко, Н. А. Защищенный протеин в рационах лактирующих коров / Н. А. Яцко, Е. В. Летунович, А. А. Летунович // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сб. науч. тр. – Горки, 2010. – С. 93-98.

261. Antonia Martínez-Anaya, M. Enzymes and Bread Flavor / M. Antonia Martínez-Anaya // J. Agric. Food Chem. – 2006. – Vol. 44. (9). – P. 2469-2480.

262. Beauchemin, K. A. Use of feed enzymes in ruminant nutrition / K. A. Beauchemin, L. M. Rode // Proc. of the Can. Soc. of An. Sci. Ann. – Mtg Lethbridge Alberta. – 1996. – p. 103.

263. Beunen, A. C. Serum Cholesterol levels of Calves and Rabbits Fed milk Replacers Containing Skim Milk Powder of Soybean Protein Concentrate /

- A. C. Beunen, G. M. Van Gils, K. E. Schols // Nutrition Reports International. – 1983. – 27. – P. 757-764.
264. Bowman, G. R. Fibrolitic enzymes and parity effects on feeding behavior, salivation and ruminai pH of lactating dairy cows / G. R. Bowman, K. A. Beauchemin, J. A. Shelford // J. Dairy Sci. – 2003. – 86. – P. 5065-5075.
265. Bowman, G. R. The proportion of to which fibrolytic enzymes are, added affects nutrient digestion by lactating dairy cows / G. R. Bowman, K. A. Beauchemin, J. A. Shelford // J. Dairy Sci. – 2002. – 85. – P. 3420-3429.
266. Centina-Sauri, G. Therapeutic evaluation of Saccharomyces boulardii in children with acute diarrhea / G. Centina-Sauri, G. Sierra Basto // Ann Pediatr. – 1994 – P. 397-400.
267. Chone, E. Comment la technologie pout enetiorer la qualitec des tourteeaux // Bell. techn. Inform. (Min. Agr. Pr.). – 1985. – 397/398. – P. 181-185.
268. Coic, E. Saccharomyces cerevisiae Donor Preference During Mating-Type Switching Is Dependent on Chromosome Architecture and Organization / E. Coic, G.-F. Richard, J. E. Haber // Genetics. – 2006. – T. 173, №3. – P. 1197-1206.
269. Daenicke, R. Zum Einfluss von Biertreberslage in Milchvie-hrationen auf die Verdaungsvorgange und Leistungparameter / R. Daenicke, K. Rohr // Kongressband. – 1991. – №33. – P. 539-544.
270. Dagher, N. Yeast protein in broiler rations / N. Dagher, T. Abdul-Baki // Poultry Sc. – 1977. – Vol. 6. – P. 122-128.
271. Dawson, K. A Differential effects of live yeast on the cellulolytic activities of anaerobic ruminai bacteria / K. A. Dawson, D. M. Hopkins // J. Anim. Sci. – 1991. – Vol.69 (Suppl. 1):531.
272. Dobicki, A. Influence of dried brewery's yeast on body weight gains, physiological and biochemical indicators of blood and development of the rumen micro-organisms in calves / A. Dobicki, J. Pres., W. Luczak, A. Szyrner // Med. veter. – 2005. – Vol. 61, №8. – P. 946-949.
273. Fenwick, G. R. The tannin content of rapeseed meals / G. R. Fenwick, S. A. Hoggan // Brit. Poultry Sci. – 1976. – Vol. 17. – P. 59-62.
274. Fleet, G. H. Yeast interactions and wine flavour / G. H. Fleet // Int. J. Food Microbiol. – T. 86, № 1-2. – 2003. – P. 11-22.
275. Frank, Y. l'Alimentation rationnelle des poulets de chaire et des pondeuses. Institute Technique de L'aviculture / Y. Frank // Cahice technique de l'tavi. – Paris. – 1978. – P. 1-27.
276. Fuller, R. Probiotics in man and animals / R. Fuller // J. Appl. Bacteriol. – 1989. – 66. – P. 365-378.
277. Galletti, Guido C. Volatile Composition of Vernaccia di Oristano Sherry-Like Wine as Affected by Biological Ageing / C. Galletti Guido, Alberta Carnacini, Andrea Antonelli, Giovanni A. Farris // Journal of the Science of Food and Agriculture. – 1999. – T. 70, № 1. – P. 44-50.

278. Glennie, C. W. Starch Hydrolysis During Sorghum Beer Brewing / C. W. Glennie // *Starch*. – 2006. – T. 40, № 7. – P. 259-261.
279. Halseu, D. Make mine milk replaser / D. Halseu // *Dairy Held. Manag.* – 1980. – 17, 2, 18. – P. 20-24.
280. Hogan, J. Yeast as as By-Product / J. Hogan // *The Brewer.* – 1979. – T. 65, №771. – P. 7-11.
281. Horwitz, D. *Torulas pora delbrueckii* / D. Horwitz // *Microbe of the Week.* – Missouri S&T Biology Dept. – 2001. – P. 78-92.
282. Kienholz, E. W. Brewer's yeast in the diet of broiler chickens / E.W. Kienholz [et al.] // *Feedstuffs.* – 1991. – Vol. 63, №8. – P. 17-18.
283. Klingerman, C. M. An evaluation of exogenous enzymes with amylyolytic activity for dairy cows / C. M. Klingerman, W. Hu, E. E. McDonell [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2009. – 92. – 1050-1059.
284. Kollaritsch, H. Prevention of traveller's diarrhoea. Comparison of different non-antibiotic preparations / H. Kollaritsch, P. Kemsner, G. Wiedermann, O. Scheiner // *Travel Med Int.* – 1989. – P. 9-17.
285. Kurugol, Z. Effects of *Saccharomyces boulardii* in children with acute diarrhoea / Z. Kurugol, G. Koturoglu // *Acta Paediatrica.* – 2005. – 94. – P. – 44-47.
286. Laber, Dr. // *Roggen fur die Fütterung Zandnirfgchaft.* – 1972. – 22. – P. 8.
287. Larsen, P. O. Glucosinolates // P. O. Larsen, P. K. Stumpt, E. F. Comb ed. // *The biochemistry of plant. A comprehensive treatise. Vol. 7. Secondary Plant products.* – 1981. – New York : Academic Press. – P. 50-526.
288. Lowvard, G. La nueronisation a sap lases en France / G. Lowvard // *Flevage bovin.* – 1980. – N. 92. – P.34-36.
289. Malaczewska, J. Immunomodulating effect of Inter Yeast S on the non-specific and cellular and humoral immunity in lambs / J. Malaczewska, S. Milewsky // *J. veter. Sc.* – 2010. – T. 13, №1. – P. 163-170.
290. Maupas, J. Treatment of irritable bowel syndrome with *Saccharomyces boulardii*: a double blind, placebo controlled study / J. Maupas, P. Champemont, M. Delforge // *Medicine Chirurgie Digestives.* – 1983. – 12(1). – 77-91.
291. McFarland, L. A randomised placebo-controlled trial of *Saccharomyces boulardii* in combination with standard antibiotics for *Clostridium difficile* disease / L. McFarland, C. Surawicz, R. Greenberg // *J. Am Med Assoc.* – 1994. – 271(24). – 1913-1918.
292. McFarland, L. Prevention of  $\beta$ -lactam associated diarrhea by *Saccharomyces boulardii* compared with placebo / L. McFarland, C. Surawicz, R. Greenberg // *Am J Gastroenterol.* – 1995. – 90. – 439-448.
293. Miner, J. J. Amino acid supplementation of a corn – cotton seed meal diet for growing fattening a swine / J. J. Miner, W. B. Clower, P. R. Noland // *J. anim. Sci.* – 1955. – Vol. 14, №1. – P. 24-29.
294. Mortimer, R. K. Genetic and physical maps of *Saccharomyces cerevisiae*

- / R. K. Mortimer, C. R. Contopoulou, J. S. King. – 1992. – P. 57-62.
295. Muirhead, S. Grinding. Roasting influence value of soybean for cows // *Feedstuffs*. – 1986. – 58. – 170-179.
296. Nacaya, T. Effect of gamma irradiation on rapeseed meal with special reference to the quantitative changes in oxazolinethione and other conatitu- uents // *J. Zootechnic. Sci.* – 1978. – Vol. 49, № 3. – P. 155-164.
297. Pedersen, S. *Bioprocess Technol* / S. Pedersen. – 1993. – Vol. 1, № 6. – P. 185-208.
298. Pollok, J. H. Soy flour as a white bread ingredient. II. Fractional of soy flower and effect the fraction in breed / J. H. Polloc, W. T. Gedden // *Cereal chem.* – 1960. – №37. – P. 38-39.
299. Rakowska, M. Recent results on anti-nutritive compounds of the rue ga- rin // *Aufgaben und Roggentuchung tagungsbericht.* – 1982. – Vol. 11, №198. – *Academ. der Landwirtschaft der DDR.* – P. 363.
300. Rexen, B. Use of enzymes for improvement of feed / B. Rexen // *Anim. Feed sci. and technol.* – 1981. – Vol. 6, №2. – P. 105-114.
301. Schumm, H. Untersuchungen über deh Einsatz von Bierhefe-Biertreber (getrocknet) bei männlichen Junggrindern (Fressern) / H. Schumm. – *Tierzüchter*, 1982. – Vol. 34. – P. 433-435.
302. Shabad, Th. Soviet Plant to Convert Oil to Protein for Feed. Use of Yeast Involved soviet converts oil into protein. – *New York Times.* – 1973. – Novem- ber 10. – P. 39.
303. Succi, G. The use of methanol-grown Zi-70 in feeds for broilers / G. Succi, S. Pialorsi, Z. Di Fiore // *Poultry Sc.* – 1980. – №759. – P. 1471-1479.
304. Swanson, K.C. Efficacy of chromium-yeast supplementation for grow- ing beef steers / K. C. Swanson, D. L. Harmon, Jacques K.A. // *Animal Feed Science and Technology.* – 2000. – T. 86. – № 1-2. – P. 95-105.
305. Trout, W. E. Hypothesis provides possible explanation as to chromium's effect on reproductive efficiency in swine / W. E. Trout // *Feedstuffs*. – 1995. – № 25. – P. 12-23.
306. Vaskovsky, P. Analyza vyrobno-ekonomicky prospešnosti skratenedo odchovu teliat / P. Vaskovsky // *Zivocisma Vyroba.* – 1982. – Vol. 27, №12. – P. 897-904.
307. Vuorenmaa, J. Hydrolised brewery yeast for pigs / J. Vuorenmaa, S. Rehu // *Feed Tech.* – 2006. – Vol. 10, №2. – P. 18-19.
308. Walker, K. Cutaneous lesions showing giant yeast forms of *Blastomyces dermatitidis* / K. Walker, H. Skelton, K. Smith // *J Cutan Patho.* – 2002. – №29(10). – P. 616-618.
309. Wang, Q. M. Molecular phylogeny of basidiomycetous yeasts in the *Cryptococcus luteolus* lineage (Tremellales) based on nuclear rRNA and mito- chondrial cytochrome b gene sequence analyses: proposal of *Derxomyces* gen. nov. and *Hannaella* gen. nov., and description of eigh / Q. M. Wang, F. Y. Bay // *FEMS Yeast Res.* – 2008. – 8. – P. 799-814.

310. Wojcik, R. Effect of brewers' yeast (*Saccharomyces cerevisiae*) extract on selected parameters of humoral and cellular immunity in lambs / R. Wojcik // Bull. Veter.Inst. in Pulawy. – 2010. – Vol. 54, №2. – P. 181-187.

311. You Kyung, Man Ethanol Tolerance in the Yeast *Saccharomyces cerevisiae* Is Dependent on Cellular Oleic Acid Content / You Kyung Man, Rosenfield Claire-Lise, Knipple Douglas C. // Applied and Environmental Microbiology. – 2003. – T. 69, № 3. – P. 1499-1503.

312. Young, A. Protected proteins in beef cattle diets / A. Young // Feed management. – 1980. – Vol. 31, №12 – P. 31-33.

313. Zoteev, V. S. False flax cakein mixed feed for the fattening of lactating cows and dairy stores / V. S. Zoteev, E. I. Pisarev, S. I. Nikolaev [et al.] // Research Journal of Pharmaceutical, Biological and Chemical Sciences. – 2018. – Vol. 9, № 5. – P. 1422-1428.

# АЛФАВИТНО-ПРЕДМЕТНЫЙ УКАЗАТЕЛЬ

- АСТ** 89  
**АЛТ** 89  
**А/Г коэффициент** 83  
**Аваморин ПК** 45  
**Автолиз** 20  
**Автолизат дрожжей** 14  
- пивных дрожжей 5  
**Автолизаты** 9  
- кормовых дрожжей 20  
**Альбумины** 85  
**Аминокислоты** 10  
**Аминотрансферазы** 89  
**Анализ крови** 112  
**АПД** 5  
**Баланс азота** 71  
**Балансовый опыт** 71  
**БВМД** 16  
**Белки** 8  
**Белковый индекс** 83  
**Белкофф** 6  
**Белок сои** 30  
**Белотин** 10  
**Бентонит** 47  
**Биологически активные вещества** 32  
**Биотрин** 10  
**Биохимический статус крови** 82  
**Валовой прирост** 91  
**Высокобелковая кормовая добавка** 55  
**Гамма-глобулин** 7  
**Гемагглютинины** 32  
**Гидротермическая** 41  
**Глюкаваморин** 46  
**Динамика живой массы** 91  
**Дрожжевые клетки** 18  
**Дрожжи** 5  
**Животные белки** 31  
**Жир** 8  
**Затраты кормов** 17  
**ЗЦМ** 30  
**Ингибитор трипсина** 32  
**Кальций** 63  
**Комбикорма** 5  
**Комбикорм-стартер** 49  
**Кормовые дрожжи** 15  
- рационы 68  
**Коэффициенты переваримости** 32  
**Креатинфосфат** 83  
**Липиды** 25  
**Молодняк** 4  
**Молозиво** 7  
**Молочный период** 7  
**Мультиэнзимная композиция** 49  
**МЭК-СХ-1** 49  
**МЭК-СХ-2** 49  
**МЭК-СХ-3** 50  
**МЭК-СХ-4** 6  
**Научно-хозяйственный опыт** 25  
**Обмен минеральных веществ** 75  
**Отложение азота** 38  
**Паприн** 10  
**Переваримость** 17  
- азота 39  
- питательных веществ 40  
**Пивные дрожжи** 5  
**Питательные вещества** 28  
**Пищеварительные железы** 44  
**Прирост живой массы** 17  
**Пробиотик** 18

- Производственная проверка 27  
 Протеиновое питание 9  
 Протеины 7  
 Протосубтилин 37  
 Профилактический этап 7  
**Рафиноза** 33  
 Рацион 4  
 Ретенция азота 9  
 Рецепт 10  
 Рубец 8  
 Рубцовое пищеварение 9  
**Себестоимость** 27  
 Соевые белковые изоляты 31  
 Соевый белковый концентрат  
 42  
   - белок 31  
 Соотношение кальция и  
 фосфора 66  
   Состав и питательность  
 рационов 70  
   Соя 10  
   Среднесуточное потребление  
 60  
   Среднесуточный прирост 27  
   Стахиоза 33  
   Структура рациона 79  
   Сухие пивные дрожжи 19  
   Схема выпойки 66
- Телята** 7  
 Термическая 41  
 Тостирование 37  
**Уреазы** 34  
 Уровень рентабельности 99  
**Фермент** 5  
 Ферментные препараты 6  
 Физиологические  
 исследования 60  
 Фосфор 51  
**Холестерин** 47  
**Целлобактерин** 48  
 Целловиридин 47  
**Шрот** 4  
**Щелочной резерв** 47  
**Экономическая**  
 эффективность 54  
 Экструзия 41  
 Энергетическая питательность  
 62  
 Эффективность 5



Научное издание

**Зотеев Степан Владимирович  
Зотеев Владимир Степанович  
Перевозникова Екатерина Владимировна**

# **Нетрадиционные источники протеина в комбикормах-стартерах для телят**

*Монография*

Подписано в печать 19.11.2021. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 8,25, печ. л. 8,88.

Тираж 500. Заказ №262.

Отпечатано с готового оригинал-макета  
в издательско-библиотечном центре ФГБОУ ВО Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
E-mail: ssaariz@mail.ru

С.В. Кармаев  
Л.Н.Бакаева  
А.С.Кармаева  
Н.С. Соболева

Качество молозива и влияние на него генетических  
и паратипических факторов



Министерство сельского хозяйства Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное образовательное  
учреждение высшего образования  
«Самарский государственный аграрный университет»

**С. В. Карамаев**  
**Л. Н. Бакаева**  
**А. С. Карамаева**  
**Н. В. Соболева**

**Качество молозива  
и влияние на него генетических  
и паратипических факторов**

*Монография*

Кинель 2020

УДК 636.22/28.034

К21

*Рецензенты:*

д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Технологии мясных, молочных продуктов и химии», ФГБОУ ВО Башкирский ГАУ,

*Х. Х. Тагиров;*

д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой «Технологии производства и переработки продукции животноводства»,

ФГБОУ ВО Оренбургский ГАУ,

*Г. М. Топурия*

**К21** Качество молозива и влияние на него генетических и паратипических факторов : монография / С. В. Карамаяев, Л. Н. Бакаева, А. С. Карамасва, Н. В. Соболева. – Кинель : РИО Самарского ГАУ, 2020. – 185 с.

**ISBN 978-5-88575-625-9**

В монографии приведены результаты исследований качества молозива коров молочных и комбинированных пород, разводимых в природно-климатической зоне Среднего Поволжья и Южного Урала. Изучен химический состав, физические свойства, концентрация и структура иммуноглобулинов молозива первого удоя и их динамика в ходе лактации. Установлены особенности влияния на качество молозива упитанности коров перед отелом, молочной продуктивности, воспроизводительной способности коров, сезона года, режима хранения молозива и подготовки к скармливанию. Проведена оценка влияния изучаемых факторов на заболеваемость, рост и развитие телят в постнатальный период. Монография предназначена для научных сотрудников, преподавателей, магистров, аспирантов, руководителей и зооветспециалистов сельскохозяйственных предприятий, фермеров, студентов аграрных вузов и колледжей.

УДК 636.22/28.034

ISBN 978-5-88575-625-9

© ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, 2020

© Карамаяев С. В., Бакаева Л. Н.,

Карамасва А. С., Соболева Н. В., 2020

## Оглавление

Введение .....	4
1. Особенности пищеварения телят в молочный период .....	6
2. Преимущества и недостатки разных способов выпаивания молозива и молока телятам .....	16
3. Свойства молозива и факторы, влияющие на его качество .....	32
4. Способы и приемы, позволяющие повысить эффективность выращивания ремонтных телок .....	47
5. Кормление животных .....	57
6. Характеристика стада изучаемых пород в базовых хозяйствах .....	64
7. Влияние особенностей породы на качество молозива .....	83
8. Паратипические факторы, влияющие на качество молозива .....	107
8.1. Влияние упитанности коров перед отелом на качество молозива первого удоя .....	107
8.2. Качество молозива в зависимости от уровня молочной продуктивности коров .....	112
8.3. Влияние показателей воспроизводительной способности коров на качество молозива .....	129
8.4. Влияние сезона года на качество молозива .....	135
8.5. Влияние на качество молозива режима хранения и подготовки к скармливанию .....	145
Заключение .....	152
Литература .....	156
Алфавитно-предметный указатель .....	183

## Введение

В настоящее время, когда коренным образом изменяются экономические и социальные условия в сельскохозяйственном производстве, увеличение производства молока и улучшение качества молочной продукции – это основная задача, которая стоит перед животноводами России на ближайшую перспективу. При этом использование в молочном скотоводстве интенсивных технологий производства молока при определенных условиях вступает в противоречие с биологическими особенностями крупного рогатого скота, так как предполагает использование максимальной механизации и автоматизации всех производственных процессов и достаточно жестких режимов эксплуатации животных [8, 10, 12, 52, 88].

В данных условиях получение и выращивание здорового молодняка является важнейшей и стратегической задачей, так как от ее решения в последующем зависит уровень максимальной реализации генетического потенциала молочной продуктивности стада. Заболевания органов пищеварительной и дыхательной систем организма молодняка наносят огромный экономический ущерб молочному скотоводству. Важным условием в решении данной проблемы является соблюдение требований технологии в родильном отделении и цехе воспроизводства в целом, ветеринарно-санитарных правил, принятых на молочном комплексе, разработка и внедрение новых эффективных способов профилактики заболеваний [118, 119, 174, 230, 250].

Еще более серьезное негативное влияние на результаты хозяйственной деятельности предприятия оказывают инфекционные заболевания молодняка, которые, в конечном итоге, приводят к снижению молочной продуктивности коров. В этом случае особое значение приобретает стимулирование клеточных и гуморальных факторов естественной резистентности организма телят и высокопродуктивных коров. Практика показывает, что основная доля инфекционных заболеваний возникает на фоне иммунной недостаточности, иммунодефицитов у животных [106, 163, 174, 231].

Теленок появляется на свет стерильным, не имея в организме механизмов защиты против воздействия неблагоприятных факторов окружающей среды. В этом случае основную роль в адаптации новорожденных к условиям окружающей среды и форм

устойчивости к различным заболеваниям, в первую очередь желудочно-кишечного тракта, играет молозиво. Состав и качество молозива изменяются под влиянием генетических и паратипических факторов, к которым можно отнести породную и линейную принадлежность коров, возраст, сезон отела, условия кормления, содержания и другие [7, 51, 58, 87, 178].

Несмотря на то, что изучением качества молозива и влияния на него различных факторов занимались многие ученые и практики как у нас в стране, так и за рубежом, тема остается до настоящего времени актуальной. Обзор литературы и анализ полученных результатов показывает, что в большинстве случаев изучены лишь отдельные аспекты влияния на химический состав и свойства молозива, при этом полученные результаты зачастую носят противоречивый характер и вызывают затруднения при использовании на практике. Кроме этого, многообразие пород, постоянная работа над их совершенствованием, разные природно-климатические и кормовые условия в регионах, различные технологии содержания животных и производства молока, все это вносит определенные коррективы в полученные результаты и требует дальнейших исследований. При этом следует учитывать, что породы как отечественной, так и зарубежной селекции значительно различаются по уровню молочной продуктивности, качеству молока, по-разному реагируют на прием и методы селекционной работы, по-разному адаптируются к новым условиям окружающей среды [196, 203, 232, 258, 288, 302, 315, 339, 347].

## 1. ОСОБЕННОСТИ ПИЩЕВАРЕНИЯ ТЕЛЯТ В МОЛОЧНЫЙ ПЕРИОД

Молодняк крупного рогатого скота на разных этапах роста и развития наиболее требователен к типу, уровню кормления и условиям содержания. Наиболее ответственным этапом выращивания телят является период с момента рождения до 6-месячного возраста, когда в организме закладываются основы генетически обусловленной продуктивности животных [49, 50]. Реализация ее во взрослом состоянии во многом предопределяется заболеваемостью телят пропорционально тяжести и продолжительности болезни [35, 58, 80, 96, 196].

Статистические данные свидетельствуют о том, что молочное скотоводство несет значительный экономический ущерб от рождения телят с пониженной жизнеспособностью и гибели их на ранних стадиях роста и развития. Поэтому, получение здорового молодняка, с высокой естественной резистентностью к заболеваниям, устойчивого к неблагоприятным факторам окружающей среды, способного к максимальной реализации своего генетически обусловленного потенциала, по настоящее время остается актуальной и до конца не решенной проблемой. В структуре заболеваний новорожденных телят основное место занимают нарушения функции пищеварения, проявляющиеся диареей. Одна из основных причин развития диареи новорожденных телят в первые дни жизни – низкое качество молозива у коров-матерей [1, 2, 70, 175, 176, 203, 228, 298].

В. В. Мосейчук [182], В. А. Мищенко [176, 176], М. Н. Мусаева [186] в своих трудах отмечают, что телята, переболевшие диареей в первые дни своей жизни, сильно отстают в росте от своих сверстников, и потенциал роста у них еще длительное время остается сниженным. Кроме того, переболевшие диареей телята, в дальнейшем, как правило, сильно подвержены заболеванию дыхательной системы. По данным ряда ученых [102, 141, 145, 285], среди незаразных болезней молодняка, доля с заболеванием органов пищеварения составляет в среднем 43%, органов дыхания – 31%, обмена веществ – 75%.

Результаты статистических исследований показывают, что на современных молочных комплексах 54-67% телят до 10-дневного



возраста переболевают желудочно-кишечными болезнями, по данной причине погибает в среднем 59% животных от общего количества павших [30].

Болезни желудочно-кишечного тракта у телят являются значительной проблемой современной ветеринарной медицины. В связи с этим важнейшей задачей современного скотоводства является получение и выращивание здорового молодняка, так как от состояния здоровья зависит их последующий рост и развитие, максимальная реализация генетического потенциала продуктивности и экономическая эффективность производства в целом. Сельскохозяйственные предприятия с интенсивной технологией производства молока и говядины несут существенный урон вследствие падежа телят, снижения прироста массы тела и больших затрат на лечебно-профилактические мероприятия [23, 109, 111, 160, 209].

По данным А. И. Афанасьевой [8], D. Kune [332], на крупных животноводческих предприятиях с высокой механизацией технологических процессов общая заболеваемость телят достигает 91,32%, в том числе органов дыхания – 50,98%, органов пищеварения – 31,96%.

По данным ученых и специалистов хозяйств, основными факторами, являющимися причиной появления желудочно-кишечных болезней у телят, являются нарушения условий содержания и кормления коров-матерей на разных стадиях беременности, что ведет к рождению гипотрофичного молодняка. В первую очередь – это содержание коров большими группами в секциях, нарушение правил комплектования и эксплуатации технологических групп, составление рационов и кормление животных без учета особенностей их физиологического состояния и этологических особенностей, отсутствие выгульных площадок и активного моциона во время беременности, не соблюдение параметров микроклимата в животноводческих помещениях [59, 104, 159, 205, 238, 276].

К основным причинам, вызывающим болезни желудочно-кишечного тракта телят, следует отнести грубые нарушения норм и правил кормления новорожденных в молозивный период, самое главное, нарушения сроков и правил выпойки молозива, кормление загрязненным, холодным, маститным молоком, контрафактными заменителями цельного молока и обраты, антисанитарное состояние помещений, индивидуальных клеток и посуды для выпойки, нарушения в технологии содержания и выращивания телят

(нарушение правил и времени формирования технологических групп, отсутствие изоляции клинически больных животных, несоблюдение принципа «все пусто – все занято» и т.п.) [24, 32, 80, 89, 201, 204].

Рациональная система выращивания ремонтного молодняка должна составляться с учетом биологических и физиологических особенностей животных в разные возрастные периоды, а основной целью должно быть динамичное, пропорциональное развитие всех органов, систем и тканей организма теленка, что обеспечит формирование крепкой конституции, высокой продуктивности и длительный срок хозяйственного использования [258].

С момента рождения теленка, на протяжении всего периода развития и до момента достижения так называемой физиологической зрелости, происходят значительные изменения в отдельных органах, системах и тканях его организма. При этом следует помнить, что после рождения, вместе с обрывом пуповины, теленок теряет связь с матерью и его организм начинает интенсивно адаптироваться к новым условиям окружающей среды. Теленок появляется на свет совершенно стерильным и с первым вдохом, первым глотательным движением его внутреннее пространство, органы и системы заселяются различными микроорганизмами, в том числе и патогенными. Поскольку среда в пищеварительном тракте новорожденного теленка почти нейтральная, а иммунная система еще не сформирована, то при запаздывании с выпойкой молозива слизистая оболочка сычуга и преджелудков заселяется гнилостной и условно патогенной микрофлорой. В этом случае питательные вещества молозива, поступившие в сычуг позднее чем через 1 ч после рождения, подвергаются гнилостному распаду, а через 4–6 ч у телят появляются признаки ярко выраженного токсикоза [118, 120, 121, 223, 225].

Крупный рогатый скот по зоологической классификации относится к подотряду жвачных животных. Употребление в пищу жвачными животными объемистых и труднопереваримых кормов привело в процессе эволюции к формированию сложного многокамерного желудка [114, 116, 117].

Многокамерный желудок крупного рогатого скота состоит из четырех отделов: рубца, сетки, книжки и сычуга. У новорожденных телят первые шесть недель их жизни пищеварительная система функционирует, как у животных с однокамерным желудком.

В данный период работает только один сычуг, который является истинным желудком, так как имеет пищеварительные железы, другие отделы желудка находятся в недостаточно развитом в морфологическом и функциональном отношении. При рождении относительная масса сычуга, по сравнению с общей массой желудка, составляет 49%. В первые месяцы жизни теленка происходит интенсивный рост преджелудков и к 3-месячному возрасту их доля в общей массе составляет 78%, а сычуга – 22%. К 6-месячному возрасту основной пищей для телят становятся растительные корма и у них устанавливается тип пищеварения, характерный для взрослых животных. В этом возрасте по морфологическому составу и функциональным действиям желудок молодняка приближается к желудку взрослых животных. По отношению к общей массе желудка доля рубца с сеткой составляет 64%, книжки – 25%, сычуга – 11% [258].

Телятам молочных пород молочные продукты скармливают, в зависимости от принятой технологии, в течение 2-4 мес. При этом, пока кормление проводится молоком, теленок не является жвачным животным, так как в силу морфологических особенностей строения стенок преджелудков, жидкие корма проходят мимо рубца и попадают в сычуг. Особенность желудочного пищеварения у новорожденных телят состоит в том, что у них нет жвачного периода. Жвачка появляется у телят примерно на третьей неделе жизни и обусловлена началом потребления грубых растительных кормов. С поеданием растительных кормов в рубец попадают микроорганизмы, которые в дальнейшем обеспечивают процесс пищеварения, и перестраивается деятельность околоушных слюнных желез [71, 264, 265, 266].

У молодняка жвачных животных в молочный период рубец недоразвит и не может участвовать в процессе пищеварения, так как размеры его сравнительно малы, стенки слизистой оболочки и сосочкового слоя еще не сформировались, внутри отсутствуют простейшие и бактерии, которые обеспечивают процесс рубцового пищеварения, отсутствует перистальтика стенок рубца, необходимая для перемешивания химуса. Поэтому, на данном этапе развития, важная роль во время приема корма принадлежит пищеводному желобу. Когда теленок совершает сосательные движения, потребляя молоко или воду, кольцеобразные мышцы губ пищевода и пищевода смыкаются и образуют своего рода «трубку»,

которая составляет как бы продолжение пищевода и позволяет жидкости, минуя рубец, попадать напрямую в сычуг. Смыкание губ пищевого желоба происходит рефлекторно, при раздражении рецепторов языка и глотки в момент глотания. Центр, обеспечивающий рефлекс пищевого желоба находится в продолговатом мозге. Центробежные импульсы, возникающие при воздействии жидкости на рецепторы языка и глотки, передаются к кольцеобразным мышцам пищевого желоба по блуждающим нервам, в результате чего мышцы сокращаются, и происходит смыкание [236, 239, 245, 252, 254].

По данным Е. А. Люсина [160], у новорожденных телят слюнные железы полости рта, околоушные, подчелюстные и подъязычные начинают нормально функционировать с первых дней жизни, но при этом слюны выделяют сравнительно мало. Характерно, что слюна телят, так же, как и слюна взрослых коров, имеет щелочную реакцию (рН 8,0-8,2). В отличие от взрослых животных, в слюне новорожденных отсутствует фермент амилаза, который вызывает гидролитическое расщепление гликогена и крахмала на глюкозу, мальтозу и декстрин. Поэтому зерновые корма, с высоким содержанием крахмала, и корнеплоды, с высоким содержанием сахара, в этот период практически не перевариваются. Слюна молодых телят содержит фермент липазу (рН 4,5-6,0), который оказывает действие только на триглицериды молочного жира. Выделение липазы стимулируется в процессе сосания молозива или выпойки, причем больший эффект получают при использовании комбинированной сосковой резины, снижающей скорость поступления молозива. С возрастом теленка активность липазы снижается, а к третьему месяцу жизни полностью прекращается [110, 215, 237, 239].

По данным С. В. Карамаева [114, 115], в организме теленка в возрасте 10 дней молоко переваривается на 95-97%, а концентраты растительного происхождения – на 16%.

В своих трудах ряд ученых отмечают, что объем сычуга зависит от размеров теленка, его живой массы, частично обусловлен породной принадлежностью и значительно изменяется с возрастом. В своих трудах Н. М. Носков [193, 194, 195] приводит данные, характеризующие потребление телятами молозива в первое поение в зависимости от их живой массы (табл. 1).

Таблица 1

## Зависимость потребления молозива от живой массы телят

Живая масса телят при рождении, кг	Выпито молозива	
	Количество, кг	В % к живой массе
13-18	1,1-1,4	8,4-7,8
20-22	1,61,9	8,0-8,6
24-26	2,1-2,0	8,7-7,7
27-29	2,1-2,3	7,8-8,2

Это доказывает, что физиологическая емкость сычуга у новорожденных телят зависит от анатомофизиологических особенностей и развитости приплода. Установлено также, что сычуг быстро увеличивается в объеме и через несколько дней после рождения его вместимость может достичь 4-6,5 л. Телята массой 32-35 кг в первые дни жизни при 6-8-разовом кормлении могут выпивать до 12 л молозива в сутки, а некоторые до 15 л.

В современном молочном скотоводстве, когда ставка делается на получение от коровы максимально большого количества молока, используют преимущественно импортные породы скота, которые по своим биологическим и технологическим признакам значительно отличаются от наших отечественных пород. Поэтому, чтобы научиться правильно и эффективно использовать эти породы в наших природно-климатических, кормовых и технологических условиях, с учетом менталитета населения страны, необходимо проводить всесторонние комплексные научно-хозяйственные исследования по изучению морфологических, гистологических, физиологических, зоотехнических и экономических особенностей разведения этих животных на всех этапах развития [60, 94, 95, 112, 113].

Исследования Г. И. Кошевой показали, что у новорожденных телят секреторные элементы слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта являются высокодифференцированными системами и практически не претерпевают возрастных изменений. Данные секреторные элементы продуцируют однотипные по составу композиции полисахаридных соединений, которые образуют на поверхности слизистой оболочки желудочно-кишечного тракта сильный защитный барьер [215, 234].

Известно, что у новорожденных телят отмечается высокая проницаемость кишечного гистогематического барьера в первые 24-36 ч их жизни. Наиболее интенсивный захват и перенос

в неизменном виде защитных белков, содержащихся в молозиве (гамма-глобулины, лейкоциты), клетками слизистой оболочки кишечника осуществляется в первые 1-3 ч после рождения. Через 5 ч после выпаивания первой порции молозива, интенсивность переноса снижается на 18%, а через 9 ч – на 50%. Захват и перенос в неизменном виде защитных белков в организме крепких, хорошо развитых телят продолжается не более 36 ч, а у слабых, низковесных телят – всего лишь 6-12 ч. Затем пропускная способность стенок кишечника прекращается, и все поступающие защитные белки разрушаются протеолитическими ферментами желудка и кишечника [121, 156, 353, 358].

Исследованиями Г. Г. Михина, Н. С. Мушинского установлено, что у новорожденных телят в первые часы жизни степень возбудимости желез сычуга зависит от пищевого раздражителя, но во всех случаях железистый аппарат продуцирует желудочный сок на основе соляной кислоты, обладающий ярко выраженной активностью ферментов химозина и пепсина. Однако молозиво первого удоя, обладая особыми физико-химическими свойствами, поддерживает в сычуге относительно высокое значение рН, что существенно понижает деятельность протеолитических ферментов и создает тем самым оптимальные условия для усвоения организмом новорожденного иммунных глобулинов молозива, которые обеспечивают защиту от негативного воздействия болезнетворных бактерий и условно патогенной микрофлоры [215, 222].

Ферментативная и кислотная коагуляция белков молозива первого удоя в сычуге новорожденного теленка протекает в 2-3 раза медленнее, чем молока и молозива последующих доек, и не формирует при свертывании грубых и плотных сгустков. С третьей или четвертой дойки после отела молозиво большинства коров по способности к кислотной ферментативной коагуляции приближается к молоку [163, 164].

В соответствии с особенностями строения и функционирования пищеварительной системы у новорожденных телят, они способны переваривать только жидкий корм. Поэтому молозиво, как биологический регулятор жизнедеятельности новорожденного, является исключительно полноценной и легко усвояемой пищей, обеспечивая потребности его организма в необходимых питательных веществах. Кроме того, молозиво является источником биологически активных и антибактериальных веществ, передающихся

из организма матери и служащих мощным барьером для защиты потомства от негативного воздействия патогенных факторов окружающей среды [14, 181].

У телят-молочников питательные вещества корма перевариваются в сычуге и кишечнике в результате действия ферментов пищеварительных соков. В первые дни жизни у телят наблюдается незначительное содержание ферментов протеазы, липазы и амилазы в секретах кишечника и поджелудочной железы [124, 227].

Самую большую долю в составе сухого вещества молозива занимают белки (18-24%). Белки обеспечивают анаболические и катаболические процессы в организме, контролируют накопление и расход энергии, отвечают за иммунный барьер, являются генетическими носителями, аминокислоты синтезируют ферменты и гормоны и т.д. Метаболизм белков складывается из синтеза белковых молекул, их расщепления и превращения аминокислот, образования и выведения из организма конечных продуктов распада. Одним из критериев оценки обеспеченности организма питательными веществами является уровень общего белка в сыворотке крови животных [72, 161, 180].

Под воздействием ферментов желудочного, поджелудочного и кишечного соков белки корма подвергаются гидролитическому распаду до пептидов и аминокислот. В свою очередь полипептиды подвергаются воздействию ферментов полипептидаз и распадаются также до аминокислот. Все процессы ферментативного гидролиза белков в желудочно-кишечном тракте телят регулируются центральной нервной системой и зависят от ряда факторов: химического состава корма, уровня в них минеральных веществ, а также температуры и рН среды. Большую роль в регуляции гидролиза белков играют гормоны и витамины [22, 33, 108, 213, 261, 269, 295].

По данным Н. Н. Гапонова [43, 44], одновременно с процессом ферментативного гидролитического распада белков в желудочно-кишечном тракте телят происходит также их расщепление микроорганизмами. Об этом свидетельствуют белки, поступающие в двенадцатиперстную кишку, которые состоят в значительной мере из микробных белков.

Аминокислоты в результате реакции дезаминирования распадаются на кетокислоты и аммиак. Кетокислоты под действие окислительно-восстановительных ферментов микробов

распадаются на углекислоту, водород, метан, летучие жирные кислоты. В дальнейшем, в результате декарбоксилирования, которое проходит в толстом кишечнике и отчасти в рубце, из аминокислот образуются амины, многие из которых ядовитые [181].

Одним из основных конечных продуктов распада аминокислот является аммиак, образующийся в результате процесса дезаминирования. Аммиак достаточно ядовитое вещество, накопление которого в организме животных может вызвать отравление. Для предупреждения отравления у жвачных животных в процессе эволюции выработался эффективный и надежный механизм нейтрализации аммиака и быстрого вывода его из организма. Известно несколько путей нейтрализации аммиака, но главным из них является синтез мочевины. В результате химических реакций, происходящих в рубце животных, из аммиака образуется мочевина, которая хорошо растворяется в жидкостях и быстро выводится из организма главным образом с мочой [33, 83, 84, 219, 287].

Не менее важным элементом молозива, который обеспечивает жизнедеятельность организма телят в первые дни после рождения является лактоза – молочный сахар. Следует отметить, что из углеводов для телят в начальный период жизни пригодны только глюкоза и лактоза. По данным Д. Савиной [215], в желудочно-кишечном тракте новорожденных телят до 28-дневного возраста не перевариваются крахмал и продукты его распада (декстрин и мальтоза), потому что ферменты, способные на них воздействовать, амилаза (диастаза) и мальтоза, в этот период находятся в поджелудочном и кишечном соках в сравнительно низких концентрациях. Сахароза, которая содержится в свекольном и тростниковом сахаре, также плохо переваривается в организме телят, так как в первые дни жизни в их кишечнике отсутствует фермент сахараза. Активность фермента лактозы, который обеспечивает переваривание молочного сахара, в организме телят с возрастом снижается.

По данным Н. Л. Глинки [47], Б. Н. Степаненко [234], углеводы (глициды) – это органические соединения растительного и животного происхождения, имеющие в своем составе углерод, водород и кислород. В свою очередь С. И. Лютинский [161] и В. В. Малашко [163, 164] установили, что углеводы – это основной источник энергии для клеток всех тканей организма, особенно нервных. Взаимодействуя с белками и липидами, они участвуют в разнообразных метаболических процессах, так как являются



исходным материалом для построения ряда структурных компонентов: жирные кислоты и аминокислоты. Из общей энергии, вырабатываемой в организме телят в процессе метаболизма, 40-80% приходится на долю углеводов [181, 230].

В. А. Галочкин, В. М. Газдаров [38, 39], изучая пищеварение новорожденных телят, установили, что в переваривании жировой фракции молозива и молока значительную роль играют преджелудочные эстеразы, которые содержатся в слюне, а также в секретах небных, глоточных и пищеводных желез, которые обеспечивают в расщеплении 30-40% жирных кислот, главным образом низкомолекулярных: масляная, каприновая, каприловая. Установлено, что поджелудочная липаза имеется уже у телят впервые сутки жизни, а затем с возрастом ее содержание существенно возрастает. Совместное воздействие слюнной и поджелудочной липаз на липиды молозива и молока, обеспечивает высокую переваримость молочного жира (96-97%) с первых дней жизни телят.

Рассмотрев особенности пищеварения телят в молозивный и молочный периоды, можно отметить, что химус кишечника подвергается действию в основном следующих специфических ферментов: лактозы (переваривающей молочный сахар), трипсина (выделяется поджелудочной железой и расщепляет белковые вещества) и липазы (катализирующей гидролитическое расщепление жиров), которые поступают в пищеварительный тракт со слюной, желудочным, кишечным соком и соком поджелудочной железы. Кроме того, в переваривании и усвоении веществ молочных продуктов принимают участие специфические фосфаты и желчь [37, 215].

## **2. ПРЕИМУЩЕСТВА И НЕДОСТАТКИ РАЗНЫХ СПОСОБОВ ВЫПАИВАНИЯ МОЛОЗИВА И МОЛОКА ТЕЛЯТАМ**

В молочном скотоводстве существует большое количество способов выращивания телят в профилакторный период. При этом среди многочисленных ученых и практиков, занимающихся изучением и решением данного вопроса, до сих пор нет единого мнения. Каждый способ выращивания молодняка, каждый метод выпаивания телятам молозива и молока направлен на решение какой-то определенной проблемы, зачастую сложившейся в отдельном хозяйстве или регионе, и распространение данных способов и методов в более широких масштабах, чаще всего, оказывается невозможным или экономически необоснованным. Таким образом, на выбор способа выращивания молодняка решающее влияние оказывает экономическая составляющая, то есть финансовые и кадровые возможности отдельно взятого хозяйства или региона в целом [27, 52, 78, 81].

На основании анализа хозяйственно-экономической деятельности сельскохозяйственных предприятий с разной формой хозяйственной деятельности установлено, что при выборе способа выращивания молодняка в первую очередь учитывается его трудозатратность. Вопрос обеспечения сельскохозяйственного производства, и особенно животноводства, трудовыми ресурсами на всей территории России является наиболее актуальным. Обусловлено это тем, что в силу политических и экономических обстоятельств, сложившихся в стране, деревня, в прямом и переносном смысле это слова – «умирает». Численность работоспособного населения в сельской местности с каждым годом катастрофически уменьшается, молодежь, даже выросшая в селе, уезжает в город в поисках работы и лучшей жизни. В связи с этим, при выборе предпочтения отдается не экономически и технологически обоснованным способам выращивания и даже не максимально отвечающим физиологическим требованиям животных, а тем, которые не требуют максимальных затрат человеческого труда [112, 117, 123].

В зависимости от направления хозяйственной деятельности предприятия в молочном скотоводстве применяют два способа выращивания молодняка:

- метод ручной выпойки по общепринятым схемам с использованием различного специализированного оборудования;
- выращивание телят под коровами-кормилицами методом сменно-группового подсоса [63].

Решающим в жизни новорожденного теленка, от которого зависит его здоровье, дальнейший рост и развитие, воспроизводительные и продуктивные качества, является первый месяц жизни и особенно молозивный период. В связи с этим одни авторы считают, что теленка после рождения на 3-5 дней лучше оставить с матерью. Животные, руководствуясь инстинктами, самостоятельно регулируют все процессы жизнедеятельности. При этом уменьшается забота о питании теленка, новорожденные меньше болеют и лучше растут, но появляется потребность в необходимом количестве родильных или послеродовых боксов, где можно изолированно содержать это время корову с приплодом [8].

Другие, наоборот, настаивают на отделении теленка от матери сразу после рождения или не позднее 24 ч с момента отела. После этого применяется ручная выпойка молозива новорожденному из сосковой поилки, из желобкового приспособления или из ведра. Выбор способа выпаивания очень важен, так как он должен обеспечить правильное расположение тела теленка, чтобы молозива при этом поступало небольшими порциями с определенной скоростью [77].

Третьи авторы рекомендуют способ выращивания телят под коровами-кормилицами как наиболее прогрессивный и требующий наименьших затрат человеческого труда. Способ наиболее близок к выращиванию молодняка в дикой природе и более полно соответствует физиологическим требованиям новорожденного теленка [10, 126, 210].

Как было сказано выше, на выбор способа выращивания молодняка и метода выпаивания молозива и молока, наряду с финансовыми и кадровыми возможностями предприятия, очень важное влияние оказывает еще один фактор – товарность молока. Человек, как только приручил крупный рогатый скот, постоянно работает в направлении, как можно больше получить от животных товарной продукции [185].

Человек в угоду своим потребностям значительно преобразовал крупный рогатый скот. Самой характерной биологической особенностью современного молочного скота является

способность коров давать молоко в течение длительного времени. Продолжительность лактации составляет в среднем 305-365 дней, в зависимости от региона. За это время от коров надаивают 3500-8000 кг молока жирностью 3,6-3,8% и содержанием белка 3,0-3,2%. При этом молочность диких предков крупного рогатого скота не превышает 400-500 кг молока за лактацию, продолжительность которой составляла 4-6 мес. В настоящее время мировой рекордисткой по молочной продуктивности является кубинская корова Убре Бланка, рекордный суточный удой которой составил 110,9 кг молока жирностью 4,2%, а за 305 дней лактации получено 27674 кг молока жирностью 3,8%. От коровы голштинской породы Арлинда Бичер Элен за 365 дней 7 лактации надоено 33672 кг молока, а от коровы Брезевуд Пэтси Вер за 15 лактаций получили 192,8 т молока жирностью 4,5%. Значительно увеличились размеры и объем вымени коров. Если у диких предков масса молочной железы составляла в среднем 0,5% от живой массы коровы, то сейчас ее масса достигает 5% [114, 116, 117].

Несмотря на увеличение в десятки раз уровня молочной продуктивности современных молочных пород скота, вопрос товарности молока остается актуальным. В России над проблемой снижения расхода цельного молока в рационах телят работали многие ученые [4, 15, 21, 36, 130, 137].

По разработанным сотрудниками ВИЖа схемам и нормам кормления телят до 6-месячного возраста предусмотрен расход 200-500 кг цельного молока и 200-700 кг обезжиренного молока на каждого теленка, то есть приблизительно в 3 раза больше цельного молока и в 5 с лишним раз больше обрат, чем в странах с развитым молочным животноводством. При столь высоких нормах расходования молока около 12% коров стада выполняют по существу функцию коров-кормилиц, то есть от 10 до 15% годового удоя молока в стране используется для выращивания молодняка. По сравнению с нашей страной в США для выпойки телятам расходуется всего 2,5%, в Нидерландах – 4%, в Англии и Дании – 7% получаемого за год молока. Столь высокая экономия цельного молока возможно только при широком использовании заменителей цельного молока (ЗЦМ) промышленного производства. За решение вопроса таким образом есть большое число сторонников, но не меньше и число противников. Научно доказано, что на данный

момент ни один, даже супер качественный ЗЦМ, не сравнится с качеством и уникальными свойствами цельного молока [8, 138].

Независимо от того какой метод выпаивания телятам молозива и молока принят в хозяйстве, основной целью специалистов является выращивание здорового молодняка, устойчивого к заболеваниям, неблагоприятным факторам окружающей среды, способного к максимальной реализации своего генетического потенциала на протяжении продолжительного периода продуктивного использования [1, 2, 298].

Молодняк крупного рогатого скота, особенно на ранней стадии постэмбрионального периода, наиболее требователен к типу, уровню кормления, качеству используемых кормов, способу содержания и параметрам микроклимата. Наиболее ответственным этапом при выращивании ремонтного молодняка является молочный период, когда новорожденный теленок адаптируется к условиям окружающей среды, под воздействием молозива в его организме формируется колостральный иммунитет, закладываются основы генетически обусловленной продуктивности животных. Реализация ее во взрослом состоянии во многом определяется заболеваемостью телят пропорционально тяжести и продолжительности болезни [226].

Главный вопрос, по причине которого в настоящее время между учеными и специалистами сельхозпредприятий возникли серьезные разногласия – отнимать новорожденного теленка от матери сразу после рождения или оставлять с ней на какое-то определенное время. Основными причинами, по которым теленка рекомендуется сразу забирать от матери, сторонники этого метода считают:

- если теленка оставить с коровой даже на несколько дней, она привыкает к нему и в дальнейшем перевести ее на машинное доевание становится проблематичным. Ряд ученых считают, что это негативно отражается на величине удоя не только в данный период, но и в целом за лактацию;

- теленок, оставшийся с матерью, по ряду причин может не получить необходимое количество молозива, чтобы у него сформировался полноценный колостральный иммунитет;

- выпойенный человеком теленок в дальнейшем более лоялен к обслуживающему персоналу, что очень важно, особенно при беспривязном содержании;

– современное оборудование позволяет достаточно быстро и с минимальными затратами человеческого труда выпаивать телятам молоко, что является привлекательным для сельхозпроизводителей, особенно при острой демографической проблеме на селе;

– молочные породы скота в настоящее время отличаются достаточно высокими удоями, по 25-30 кг молока в сутки. При трехразовом доении – по 8-10 кг молока за одну дойку, а для телят разовая норма выпойки составляет 1,5-2,0 кг молока. Таким образом, в вымени может оставаться до 6-8 кг молока, которое надо дополнительно выдаивать, что проблематично, так как действие гормона окситоцина уже закончилось и требуется дополнительная стимуляция животного, чтобы извлечь остаточное молоко. Это требует дополнительных затрат человеческого труда, что и является основной проблемой в современном животноводстве.

Анализируя сложившуюся ситуацию в молочном скотоводстве, ученые и специалисты пытаются найти оптимальные варианты решения данной проблемы. При этом все единодушно согласны в том, что в основе образовавшейся проблемы лежит человеческий фактор. Нехватка рабочих рук, стремление сократить затраты человеческого труда, обычная халатность или нарушение технологии, все это в конечном итоге пытаются решить за счет радикального изменения технологического процесса, совершенно не учитывая при этом физиологические потребности теленка и его матери.

К другой группе причин, которые оправдывают решение сразу после отела забирать теленка от матери, можно отнести причины, связанные с поголовной голштинизацией наших отечественных пород скота, а также с массовым завозом маточного поголовья голштинской породы в Россию:

– с завозом голштинской породы на молочных фермах появились массовые случаи заболевания животных лейкозом. При отеле лейкозной коровы теленок рождается в большинстве (сейчас это является очевидным) случаев здоровым, но его необходимо сразу же изолировать от матери, чтобы через слюну и молозиво ему не передалось от нее это заболевание.

– содержание иммуноглобулинов в молозиве подвержено высокой изменчивости и зависит от породной принадлежности коров. Для создания колострального иммунитета в организме новорожденных телят необходимо, чтобы в молозиве первого удоя

содержание иммуноглобулинов было не ниже 60 г/л. Среди первотелок отечественных пород животных с низким содержанием иммуноглобулинов бывает не более 25%, в голштинской породе молозиво практически всех первотелок и большей части коров после второго отела не соответствует физиологической норме. В результате новорожденных отнимают от матери и выпаивают им полноценное молозиво от половозрастных коров [8, 63, 179].

Аргументы сторонников подсосного метода выращивания телят основаны на следующих фактах:

- с биологической точки зрения более целесообразным методом получения молозива теленком является подсосный. Попадая в желудочно-кишечный тракт животного, молозиво при этом не соприкасается с воздухом животноводческого помещения, где находится большое разнообразие различной микрофлоры, в том числе и патогенной. То есть теленок получает молозиво в более чистом, не загрязненном виде;

- теленок получает молозиво оптимальной температуры +38,5-39,0°C, равной температуре тела матери. Оптимальная температура молозива способствует более плотному смыканию стенок пищевода желоба, что предотвращает попадание его в рубец, который на данный момент у телят не работает. Молозиво оптимальной температуры, попадая в сычуг, обеспечивает интенсивную его ферментацию;

- при подсосном методе выпаивания телят, в результате акта сосания, молозиво небольшими порциями поступает в ротовую полость, где равномерно смешивается со слюной, в результате чего в сычуге, под влиянием фермента химозина, образуется рыхлый сгусток казеината кальция, что способствует лучшему пропитыванию его пищеварительными соками и перевариванию;

- при совместном содержании матери и теленка они сами регулируют все процессы жизнеобеспечения, но при обязательном контроле со стороны персонала. Наблюдения показали, что в течение первых суток после рождения теленок сосет мать 5-7 раз, в последующие дни по 8-12 раз, затрачивая на каждое сосание от 1 до 6 мин. При этом за сутки теленок потребляет 8-10 л молозива, но небольшими порциями – от 0,5 до 1,2 л за раз. Это обеспечивает нормальную работу системы пищеварения новорожденного, сохраняя его здоровье, что очень важно для динамичного роста и развития [63, 210, 246].

Если принято решение теленка сразу после рождения отделить от матери, то основной задачей, решение которой может обеспечить выращивание здорового и жизнеспособности ремонтного молодняка, является правильное и своевременное выпаивание новорожденным телятам высококачественного молозива. По рекомендациям большинства ученых и специалистов первую порцию молозива теленок должен получить в течение 30-60 мин после рождения, независимо от того в какое время суток он родился. По данным Н. И. Клейменова и др. [126] это позволяет на одну треть повысить уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови телят и на 70% снизить их заболеваемость.

Первая порция молозива, выпоенная новорожденному должна составлять, в зависимости от размеров теленка, 5-8% от живой массы, но не менее 70 мл на кг живой массы теленка. Ученые из Беларуси рекомендуют с целью профилактики диспепсии, в первые 5-7 дней после рождения, телятам с живой массой до 25 кг выпаивать молозиво в количестве 1,5-1,7 л/сут, по 0,5-0,6 л три раза в день, телятам от 25 до 35 кг – 2-3 л/сут, при живой массе более 35 кг – не более 3,5 л/сут (равными порциями три раза в день) [179, 185, 200, 217].

Интенсивность всасывания иммуноглобулинов в кровь теленка зависит от температуры молозива и окружающей среды. Молозиво теленку рекомендуется выпаивать парным сразу после выдаивания. Если оно остыло, обязательно подогревают на водяной бане до температуры 38-39°C (температура воды не должна превышать 50°C). По мнению большинства ученых и практиков, оптимальная температура молозива должна соответствовать температуре тела матери, или 38-39°C. Установлено, что при снижении температуры выпаивания молозива время его свертывания в сычуге увеличивается: при  $t=38^{\circ}\text{C}$  оно составляет 3 мин, при  $t=35^{\circ}\text{C}$  – 5 мин, при  $t=30^{\circ}\text{C}$  – 8 мин, при  $t=20^{\circ}\text{C}$  – 34 мин, при  $t=15^{\circ}\text{C}$  – около 6 ч [23, 31, 63, 87].

Только за счет оптимальной температуры выпаиваемого молозива и молока можно увеличить интенсивность роста и живую массу телят на 12%, эффективность использования корма – на 13%. Низкая температура окружающей среды ( $t=4-8^{\circ}\text{C}$ ) и выпаивание холодного молозива ( $t=10-15^{\circ}\text{C}$ ) по сравнению с оптимальной температурой ( $t=38-39^{\circ}\text{C}$ ) снижает приросты живой массы телят на 12-23%, эффективность оплаты корма – на 11-19%, повышает



вероятность заболевания дыхательной и желудочно-кишечной системы на 35-60% [178, 179].

Результаты наблюдений показывают, что телята пьют молозиво и молоко с разной скоростью в зависимости от возраста и способа выпаивания молозива. По данным Д. Илка Шнатхереля (2007) при выпаивании 2 л молозива из сосковой поилки с резиной высокого качества и диаметром соскового отверстия 1,5 мм, теленок получает его небольшими порциями, при этом делает около 600 глотательных движений, то есть средний размер глотка составляет 3 г [63].

При потреблении теленком молозива небольшими порциями, в ротовой полости оно тщательно смешивается со слюной и подвергается первичному перевариванию. В дальнейшем по пищеводу и доуденальному (пищеводному) желобу, минуя при этом преджелудки, которые на данный момент еще не функционируют, молозиво поступает в сычуг, где под воздействием соляной кислоты и сычужных ферментов створаживается, образуя рыхлый, легкодоступный для переваривания сгусток. При таком способе выпойки уже через 2 ч после кормления в сычуге остаются только отдельные фрагменты молочных сгустков [203].

В. Зубриянов, З. Бахтеева, В. Ляшенко [88] в своих трудах отмечают, что все преимущества кормления из сосковых поилок могут быть утрачены, если не соблюдаются правила гигиены и не выполняются требования технологии обработки и дезинфекции молочной посуды и оборудования.

Теленка можно приучить сразу пить из ведра. Такой способ выпаивания молозива (молока) значительно быстрее и требует меньших затрат рабочей силы на обслуживание и очистку оборудования. В то же время метод выпаивания из ведра имеет целый ряд негативных моментов. При выпойке из ведра теленок потребляет 2 л молозива, делает всего 80-120 глотательных движений, то есть пьет быстро и большими глотками, по 17-25 г каждый. Большой объем молозива в одном глотке, поступающего в ротовую полость, во-первых, не успевает равномерно перемешаться со слюной, во-вторых – проходя по доуденальному желобу, часть его выплескивается и попадает в преджелудки, которые, как было сказано выше, у новорожденных телят недоразвиты и не функционируют. Кроме того, вместе с молозивом в рубец попадает большое количество гнилостных микроорганизмов, под действием которых

уже через 2 ч белки молозива подвергаются гнилоственному распадку с образованием большого количества ядовитых веществ: фенол, крезол, скатол, сероводород и др. Данные вещества, всасываясь в кровь, уже через 4-6 ч вызывают ярко выраженный токсикоз, что приводит к возникновению энтералгии кишечника, диспепсии и зачастую к летальному исходу [108, 114, 124, 179].

Существенным недостатком выпаивания из ведра является то, что теленок при этом принимает неестественную позу, как если бы он высасывал молозиво из вымени матери. В этом случае теленку приходится совершать неестественные сосательные движения с повышенным усилием, что приводит к неполному смыканию стенок пищеводного желоба и часть молозива попадает в преджелудки. Чтобы этого избежать, ведро приходится держать над землей на уровне колена, что требует значительных затрат времени и человеческого труда [63, 288].

Чтобы решить данную проблему, было разработано специальное ведро, оснащенное соской, которое при помощи специального крепления вешают на ограждение клетки на определенной высоте, и теленок пьет молозиво или молоко самостоятельно. Основным недостатком этого метода является то, что, несмотря на высокое качество резины и конструктивное сходство с соском вымени коровы, диаметр соскового канала 2-2,5 мм, вытекание молозива при сосании происходит в 2-3 раза быстрее, чем из натурального вымени [88, 134, 143].

Результаты наблюдений показывают, что на современных молочных комплексах, укомплектованных животными специализированных высокопродуктивных пород (в большинстве случаев голштинской), все чаще встречаются новорожденные телята с отсутствием рефлекса сосания. Эта проблема не позволяет своевременно выпаивать таким животным молозиво, что приводит к значительному повышению заболеваемости среди новорожденных и увеличению числа летальных случаев [143].

Для выпаивания молозива новорожденным телятам, у которых в течение 2 ч после рождения не проявляется рефлекс сосания, в Европе ученые разработали специальное приспособление – дренчер (CalfDrencher). Дренчер состоит из пластиковой кружки емкостью 2,5 л, шланга и жесткого катетера длиной около 1 м. Перед использованием катетер смазывают стерилизованным растительным маслом. Затем фиксируют голову теленка так, чтобы пищевод

и пищеводный желоб находились на одной линии и осторожно вводят катетер через ротовую полость и пищевод в нижний отдел желудка – сычуг до упора. Емкость с налитым молозивом поднимают на 70-80 см выше головы теленка, чтобы молозиво естественным путем поступало в сычуг [87, 90].

Когда у теленка проблемы с сосательным рефлексом это в какой-то степени оправдано. Хотя может возникнуть вопрос, а стоит ли спасать такого теленка? Как показывает практика, вырастить из него хорошую корову, скорее всего не удастся. Но опасность в другом. Специалисты на крупных комплексах, тем более при поддержке отдельных ученых, приняли этот метод как рекомендацию к применению и начали его использовать в широких масштабах, на всех новорожденных телятах, без учета есть у него сосательный рефлекс или нет.

Привлекательность данного метода для производителей в том, что делает возможным поставить на поток весь процесс выпаивания новорожденных телят при минимальных затратах человеческого труда. Технология проста: теленок родился, его сразу забирают от матери, спустя 30 мин через дренчер ему заливают молозиво в количестве 8-10% от его живой массы (3,5-4,0 л), через 6 ч процедура повторяется [87, 116].

Возникает вопрос, если доказано, что даже у самых крупных телят емкость сычуга не превышает 3,5 л, куда попадают 0,5 л молозива, залитого в пищеварительный тракт теленка сверх максимально допустимого объема сычуга. Не в этом ли кроется причина того, что на крупных комплексах заболеваемость телят достигает 70-90%, при этом до 25% с летальным исходом [17, 332]. Почему игнорируются рекомендации, которые эффективно использовались и в основе которых лежат многочисленные исследования как у нас в России, так и за рубежом, где доказано, что нельзя за одно выпаивание скармливать новорожденным более 2 л молозива (до 2,5 л для особо крупных телят) [116]. В своих исследованиях А. А. Багманов (1987), G. Scottetal (2007) установили, что оптимальное количество Ig в сыворотке крови новорожденных телят наблюдается при норме первой порции молозива 1,5-2,0 л. Повышение нормы молозива более 2 л не способствует увеличению количества Ig в сыворотке крови. Но самое главное, что в печати уже появились научные труды [224], где оправдывается данный метод и доказывается, что он более эффективный, по сравнению

с выпаиванием из сосковых поилок и высасыванием из вымени матери.

Надо обратить внимание, как проходит в данном случае процесс пищеварения. Акт сосания, проходящий у теленка рефлекторно, запускает весь механизм пищеварения в его организме. У новорожденных телят слюнные железы функционируют только во время сосания, таким образом, при дренчевании слюна не выделяется и не смешивается с молозивом, исключая первичную фазу пищеварения – ферментацию в ротовой полости. Очень важно учитывать, что продолжительность сосания в первые дни жизни теленка составляет 12 мин. Благодаря этому молозиво поступает в сычуг небольшими порциями по 2-3 г, створаживается с формированием рыхлой массы, которая легко пропитывается желудочным соком и подвергается ферментативной обработке. Образующаяся при этом молозивная сыворотка содержит значительное количество иммунных глобулинов (до 76-83%), которые всасываются в тонком отделе кишечника и формируют специфическую и неспецифическую резистентность организма. Кроме того, слюна теленка, в отличие от слюны взрослых животных, содержит липолитические ферменты, которые расщепляют имеющийся в молозиве в значительном количестве молочный жир [179].

Н. И. Куликов и др. [151] предлагают устранить перечисленные недостатки с помощью разработанного в Германии автоматического оборудования «Кормомама». Выпойка телятам молока на оборудовании производится по следующей технологии:

- составляется схема выпойки на каждый день каждому теленку, информация заносится в компьютер;

- телят приучают к выпойке из системы постепенно. В первый раз заводят каждого теленка и удерживают в станции до окончания выпойки. Затем следят, чтобы все телята заходили в станцию и выпивали свою порцию молока;

- при появлении в станции теленка антенна идентифицирует его при помощи транспондера на ошейнике. Автомат «решает», что и сколько дать ему – молочной смеси, добавить порошковые, жидкие добавки или медикаментозные препараты. Когда теленок начинает процесс сосания, в автомате готовится свежая порция молочной смеси согласно схеме индивидуально для этого теленка с температурой на поверхности соски не ниже +37°C. Выпаивание молозива и молока температурой ниже +36°C приводит

к неполному смыканию стенок доуденального желоба, со всеми вытекающими последствиями, и нарушению процесса ферментации в сычуге;

– продолжительность выпойки готовой смесью одной группы телят продолжается не более часа, так как с каждым последующим часам хранения увеличивается количество микробов и бактерий в молочных кормах.

Таким образом, получается, что использование автоматизированной установки для выпойки телят – достаточно хлопотное и сравнительно дорогостоящее мероприятие.

Очень серьезное и чаще всего невосполнимое нарушение физиологических процессов, предусмотренных природой в ходе эволюции крупного рогатого скота для сохранения здоровья теленка и коровы-матери, происходит при изоляции новорожденного от матери после отела. Какие процессы обусловлены физиологией животных в послеродовой период:

- сразу после отела корова начинает облизывать теленка. В процессе облизывания заключаются очень жизненно важные функции:

- облизывая теленка, корова удаляет излишнюю влагу (околоплодные воды) с поверхности шерстного покрова, ускоряя процесс его высыхания, и предупреждает переохлаждение организма, особенно в холодное время года. Удаляет родовую слизь с мордочки теленка, предотвращая ее попадание в дыхательные и пищеварительные органы новорожденного;

- облизывая теленка, корова проводит интенсивный массаж мышечной ткани, в результате усиливается процесс кровообращения, и температура тела новорожденного поднимается до  $+39^{\circ}\text{C}$ , что очень важно для его организма при отсутствии процесса терморегуляции;

- облизывая теленка, корова равномерно покрывает его шерстный покров слюной, в которой содержится фермент лизоцим, обладающий бактерицидными свойствами, таким образом создает дополнительный барьер для патогенной микрофлоры;

- облизывая теленка, корова заглатывает часть околоплодной жидкости (в среднем 2-2,5 л), которая содержит биологически активные вещества, усиливающие моторику матки и таким образом ускоряющие процесс отделения последа, а в дальнейшем, сокращающие сроки восстановления коровы после отела;

– облизывая теленка, корова подталкивает его побуждая к вставанию. Делая первые попытки встать, теленок стимулирует моторику всех мышц, органов и систем организма. В том числе и жевательных мышц, которые в дальнейшем обеспечивают сосательную функцию;

- при сосании теленок оказывает массирующие воздействие на соски и вымя коровы, стимулируя секрецию молозива и процесса молокоотдачи, и, одновременно, стимулируется моторика матки, что ускоряет процесс ее инволюции;

- при высасывании молозива непосредственно из вымени коровы морфологическое строение соска, диаметр соскового канала и сосковый сфинктер обеспечивают поступление молозива в ротовую полость теленка небольшими порциями (по 2-3 г) и тщательное смешивание его со слюной, что благоприятно сказывается на процессе пищеварения в целом [88, 114, 151, 152].

В связи с этим, сторонники метода выпаивания молозива теленку непосредственно из вымени матери, считают наиболее правильным с биологической и физиологической стороны, после рождения теленка оставлять вместе с матерью. При этом вопрос продолжительности содержания теленка с матерью не имеет однозначного решения и вызывает среди ученых и практиков определенные разногласия [148, 173, 210, 247].

В своей книге А. И. Афанасьева, В. Г. Огуй и др. [8] описывают множество предложенных вариантов совместного содержания коровы и теленка. При этом все варианты можно объединить двумя методами содержания: первый называется подсосный, когда теленок остается со своей матерью на период от нескольких часов до нескольких суток и второй – выращивание под коровой-кормилицей, когда под коровой содержать от двух до четырех телят одновременно, в зависимости от ее продуктивности, до конца молочного периода у телят.

При подсосном методе выпаивания телят сокращение периода совместного содержания с 15 сут до 12 ч обусловлено тем, что чем дольше теленок находится вместе с матерью, тем труднее его отделение, а корова хуже привыкает к машинному доению [81, 188].

По методике, предложенной Л. В. Мархотским и др. (1978), М. Умахоновым (1989) корову с теленком содержали в специализированном домике размером 3×3 м в течение 15 сут на свободном подсосе, после отбивки молодняк размещали на 15 дн.

в индивидуальной клетке Эверса (50×120 см), затем групповое содержание в секциях. При таком способе у коров в 2 раза быстрее отделяется послед, в 2 раза короче сервис-период, повышается оплодотворяемость, а индекс осеменения снижается в 1,5 раза [81].

В. И. Безгин, А. Н. Сухонос (2002) отмечают, что при содержании в летнем лагере до 8-10 дн. телят под коровами-матерями прирост живой массы составил в среднем 6,0 кг с затратами труда на выращивание одной головы 6,3 чел/час, что на 42,9 и на 46,5% соответственно больше, чем при выращивании аналогов при 3-кратном кормлении на ручной выпойке. Недостаток метода в том, что коровам, продуктивность которых больше, чем выпивает молока теленок за сутки, требуется обязательный и регулярный додой [8].

Результаты исследований А. Н. Сухонос (2003) показали, что 10-дневное содержание новорожденных телочек под коровами-матерями позволяет обеспечить 100% их сохранность по сравнению с аналогами, которые содержались в индивидуальных клетках, затраты труда снижаются в 4 раза, а прибыль от выращивания, наоборот, увеличивается на 25,4% [8].

В. Зубриянов и др. [88], сравнивая 1- и 5-6-дневное содержание телят на подсосе, склоняются все же в 6-дневному режиму. При этом коров содержали в боксах, а телят – в индивидуальных клетках. Телят подпускали к корове для кормления 5-6 раз в течение дня с равными промежутками (регламентированный подсос). Среди подопытных телят не наблюдалось ни одного случая желудочно-кишечных или легочных заболеваний. Сохранность телят составила 95-97%, падеж уменьшился в 4-5 раз.

В. Шипилов [284] рекомендует первые 2-3 дня новорожденных содержать совместно с матерью на свободном подсосе. Затем с 3-4-го дня и по 20-й день их переводят на регламентированный подсос 3 раза в день. Для этого, исходя их суточного и разового удоя, коров выдаивают не полностью, а оставляют 1,5-2,0 кг молока для теленка. Молодняк содержат рядом с коровами в боксах по 3-5 голов. После 20-дневного периода коров переводят на машинное доение, а телят в отдельное помещение. Подсосно-поддойный метод предотвращает проявление диспепсии у телят и способствует их 100% сохранности.

С. Сипачев (1962), Е. Админ, А. Савин и др. (1978) предлагают отел коров проводить в родильном отделении в денниках

размером 3,5×3,5 м, где теленок первые 12 ч жизни находится с коровой на подсосе, затем корову убирают, а теленка оставляют в боксе одного. На следующий день теленка помещают в индивидуальные домики на открытом воздухе, где содержат до 2 мес. При такой технологии телята обладают высокой энергией роста, а уровень их заболеваемости снижается на 64% [233].

У. Сусоев, В. Кудинов (2001) отмечают, что с целью интенсификации молочного скотоводства и снижения затрат человеческого труда на выращивание молодняка в хозяйствах Ташлинского района Оренбургской области повсеместно применяется технология выращивания телят под коровами-кормилицами методом сменно-группового подсоса. Это позволяет хозяйствам экономить материальные и трудовые ресурсы. Заболеваемость ниже, по сравнению с традиционной технологией, на 65-78%, сохранность телят 96-100% [8].

По результатам исследований Т. Н. Землянухиной, В. Г. Огуй, Н. В. Мякушко [81] выявлено, что внедрение в молочное скотоводство системы режимного подсоса телят под коровами-кормилицами позволяет снизить затраты труда на производство молока и говядины на 9,7%. При этом наблюдается повышение прироста живой массы телят на 15,2%, эффективности использования кормов – на 27,5%, снижение себестоимости прироста – на 8,5%, повышение рентабельности производства на 7,4%.

В своих исследованиях А. И. Афанасьева и др. [8] установили, что технология содержания новорожденных телят с матерями первые 10 дней после рождения и под коровами-кормилицами следующие 2 месяца благоприятно сказывается на их клинико-физиологическом состоянии и резистентности их организма. При этом повышается содержание иммуноглобулинов на 7,99 мг/мл по сравнению с телятами, содержащимися по традиционной технологии (ручная выпойка), активность комплемента – на 8,11 ед., бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) – на 20%. Телята при использовании регламентированного подсоса превосходили сверстников по живой массе в 4-месячном возрасте на 16 кг (15,5%), в 6-месячном – на 13,5 кг (9,5%), в 12-месячном – на 14,3 кг (9,4%). Результаты изучения молочной продуктивности показали, что удой у них за первую лактацию составил 4637 кг молока, что выше на 112 кг (2,4%), чем в контроле (традиционная технология). После 2-месячного возраста телят отбивали от



коров-кормилиц и два месяца скармливали им обезжиренное молоко общим количеством 600 л.

По данным А. И. Афанасьевой и др. [8], Н. М. Белоус и др. [16], М. А. Ваттио и др. [27], О. Н. Еременко [63], Т. Н. Землянухиной и др. [81], С. В. Карамаева и др. [117] способ выращивания новорожденных телят под коровами-кормилицами с использованием метода сменно-группового подсоса получает все большую популярность в молочном скотоводстве. При этом технология требует более детальной проработки с научным обоснованием методов и приемов, которые во многом предопределяют конечные показатели производства, сделают ее более понятной и доступной в применении для специалистов, что сделает возможным ее широкое внедрение на современных молочных комплексах и фермерских хозяйствах.

### **3. СВОЙСТВА МОЛОЗИВА И ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА ЕГО КАЧЕСТВО**

Одной из основных проблем современного молочного скотоводства является высокая заболеваемость и низкая сохранность телят, особенно в первые недели их жизни. Известно, что после появления на свет теленок из стерильной внутренней среды утробы матери попадает в агрессивный для него внешний мир, богатый различной микрофлорой, в том числе и патогенной. Практика показывает, что к условиям жизни вне организма матери новорожденный теленок адаптируется в течение 10-15 дней. В этот период жизни особенно важно предохранить его от заболеваний и создать условия для формирования в организме защитных свойств. Установлено, что новорожденный теленок не обладает активным иммунитетом, так как в его крови отсутствуют иммуноглобулины, обеспечивающие защитную функцию в организме животных [157, 158, 178, 300].

Иммуноглобулины в крови теленка появляются после выпадения ему молозива. В утробе матери теленок не получает антитела, которые защищают его организм от болезнетворных микробов, потому что плацента коровы, выполняя функцию бактерицидного барьера, блокирует также и поступление к теленку иммуноглобулинов. Антитела начинают поступать из крови коровы в молоко только за несколько дней до отела, таким образом, формируется молозиво [64, 65, 66, 67, 116, 117, 252, 299].

Молозиво – это секрет молочной железы, выделяемый в течение первых суток после отела. Оно является переходной пищей новорожденного теленка от внутриутробного плацентарного питания к питанию в условиях внешней среды и единственным источником питательных веществ в первые дни его жизни. Молозиво содержит в своем составе все, что требуется молодому организму для жизнедеятельности и защиты от неблагоприятных условий внешней среды. Оно является основным источником веществ: иммуноглобулинов, лизоцима, цикотинов, функционально активных лейкоцитов и лимфоцитов [51, 58, 63, 218].

В своих трудах О. Н. Еременко [63], А. В. Мокин [178], В. Семенютин [224], А. П. Солдатов [232] отмечают, что секрет, вырабатываемый молочной железой коровы в первые дни лактации, является переходным продуктом. В первые сутки после отела

по своему составу молозиво сходно с кровью, так как содержит много форменных элементов крови, особенно лейкоцитов и ферментов окислительно-восстановительной группы – пероксидазы и каталазы. Настоящим молозивом следует считать секрет молочной железы, выделяемый в течение первых суток после отела. В молозиве первого удоя после отела коровы содержится 17,0-22,0% белков, в том числе 16,0-17,0% альбумина и глобулина, 5,0-6,0% жира, соответственно через 6 ч – белков 12,5-14,0%, жира – 4,5-5,0%, через 12 ч – 8,3-10,0 и 4,0-4,5%, через 24 ч – 5,4-6,8 и 3,6-4,0%. Через 24 ч в молозиве наступает фаза переходного молока, которая продолжается 4-6 дней. Через 10 дней после отела секрет молочной железы коровы приобретает химический состав и свойства нормального молока.

В молозиве коров в первые сутки после отела очень низкий уровень лактозы – 2,0-2,8%, и это очень важно, так как в организме новорожденного теленка очень мало производится фермента лактазы, расщепляющего лактозу. Повышение в рационе телят в раннем возрасте лактозы приводит к заболеванию диспепсией [18, 227, 234].

Более подробно содержание составных частей молозива и молока было изучено в 1931 году Г. С. Иниховым [100], который отмечал, что одной из важнейших характеристик молозива является его белковый состав. Белки молозива многочисленны, что обусловлено многообразием их функций, определяет их полноценность и биологическую роль в организме.

Многих ученых и практиков интересует фракционный состав молочных белков и их свойства, оказывающие влияние на организм млекопитающих на ранней стадии онтогенеза. Установлено что белки молозива и молока представлены, в основном, казеином и сывороточными белками. Содержание казеина в молозиве составляет около 50% от количества всех белков, в молоке 78-85%, в зависимости от породы. Доля сывороточных белков в молозиве более 50% от общей массы всех протеинов, в молоке – 15-22% [5, 18, 208, 220].

Казеин, по мнению О. Н. Еременко [63], является основным пищевым белком для новорожденных телят, источником строительного материала для биосинтеза в растущих тканях. Наличие в казеине важнейших аминокислот, а также кальция и фосфора в основном и определяет его высокое питательное биологическое

значение.

При воздействии на молоко кислот или стандартного раствора сычужного фермента мицеллы казеина коагулируют, образуя сгусток, который выпадает в осадок. После осаждения казеина в сыворотке остаются сывороточные белки, которые не свертываются:  $\beta$ -лактоглобулины,  $\alpha$ -лактоглобулины, иммуноглобулины, альбумины крови, лактоферрин и другие белки [18, 25, 199].

Следует отметить, что в настоящее время в молоке известно более 20 белковых компонентов, влияние которых на рост новорожденного может оказаться неоднозначным. Например, ряд ученых считают, что преобладающее значение для роста молодняка крупного рогатого скота принадлежит главному белку молочной сыворотки –  $\beta$ -лактоглобулину [7, 153, 358].

При этом установлено, что в течение всего молочивного периода содержание казеинов в молозиве остается относительно стабильным и изменение общего белка в основном происходит за счет концентрации сывороточных белков. Поэтому можно предположить, что зависимость роста телят от концентрации общего белка в молозиве, прежде всего, обусловлена разным уровнем сывороточных белков [105, 163, 246].

По данным В. Зубринова, З. Бахтеева, В. Ляшенко [88] более полно усваиваются организмом новорожденных телят сывороточные белки. При этом каждый из белков выполняет определенную функцию в жизнедеятельности организма. Белок  $\beta$ -лактоглобулин транспортирует жиры, каротин и витамины. Выполняя роль ферментов,  $\alpha$ -лактоглобулин участвует в биосинтезе молочного сахара и в обмене жирных кислот.

В своих исследованиях А. В. Мокин и В. И. Цысь [178] установили очень важную особенность в усвоении некоторых составных частей молозива в первый день жизни теленка. Протеолитические ферменты сока поджелудочной железы расщепляют только казеин, поступивший в 12-перстную кишку, в то время как молекулы глобулина в неизменном виде проникают через стенку кишечника в кровь новорожденного теленка, повышая тем самым резистентность организма.

Не менее важной биологической особенностью организма новорожденных телят является то, что способность иммуноглобулинов (антител) беспрепятственно проникать через стенку кишечника в кровь теленка резко снижается в течение первых суток после

рождения и через 24 ч практически исчезает совсем [19, 55, 56 57, 63, 164].

Наиболее интенсивный захват и перенос в неизменном виде защитных белков клетками слизистой оболочки кишечника осуществляется в первые 3 ч, после рождения. Через 5 ч после выпойки первой порции молозива интенсивность переноса снижается на 18%, а через 9 ч – на 50%. Захват и перенос в неизменном виде иммуноглобулинов молозива продолжается не более 36 ч, а у низковесных ослабленных телят – всего лишь 6-12 ч. Затем пропускная способность стенок кишечника прекращается, и все защитные белки молозива разрушаются протеолитическими ферментами сока поджелудочной железы [61, 68, 69, 114, 116, 246, 293, 294].

В крови новорожденных телят иммуноглобулины появляются через 1-2 ч после выпойки первой порции молозива. А. П. Солдатовым [232] установлено, что для обеспечения достаточного уровня молозивного (колострального) иммунитета новорожденный теленок должен адсорбировать 1,42 г иммуноглобулинов на 1 кг живой массы, что соответствует поступлению с молозивом 6,1 г иммуноглобулинов на 1 кг живой массы, или 75 мл молозива первого удоя с содержанием 7% иммуноглобулинов на 1 кг живой массы [74, 75, 76, 82].

Наряду с белками, молозиво крупного рогатого скота богато липидами. К липидам молозива и молока относятся нейтральные жиры (триглицеролы) и сопутствующие жироподобные вещества: фосфолипиды, гликолипиды, цереброзиды, стериды, каротин и другие. Жиры, попадая в организм новорожденных телят, выполняют функции запасных и защитных веществ. Фосфолипиды, стерины и стериды являются структурными элементами мембран клеток, служат источником компонентов для синтеза медиаторов и регуляторов обмена веществ. Стерины – исходный материал для синтеза витамина D, желчных кислот, стероидных гормонов [3, 63, 79, 87].

По данным О. В. Богатовой [18], Т. А. Остроумовой [199], Н. А. Писаренко [203], в молозиве коров значительно больше, чем в молоке, биологически ценных полиненасыщенных жирных кислот, особенно арахидоновой. О. Н. Еременко [63] отмечает, что содержание арахидоновой кислоты в молозиве составляет 0,44-0,49%, а в молоке 0,1-0,14%. Это очень важно по той причине, что полиненасыщенные жирные кислоты во многом определяют

нормальный рост и развитие организма новорожденных телят, являясь источником для биосинтеза лейкотриенов, тромбоксанов, простогландинов, обеспечивающих функционирование сосудистой и нервной систем. Также полиненасыщенные жирные кислоты оказывают стимулирующее действие на процессы неспецифического иммунитета у животных.

Еще одна очень важная составляющая молока и молозива – молочный сахар. Молочный сахар – единственный компонент пищи новорожденных телят, который практически полностью усваивается организмом. Молочный сахар молока и молозива представлен многочисленной группой веществ, из которых 90% составляют олигосахариды.

Олигосахариды представлены  $\alpha$ - и  $\beta$ -изомерами лактозы. Лактоза – наиболее стабильный органический компонент молока, создающий в нем осмотическое давление. Установлено, что  $\beta$ -лактоза, обладая бифидогенностью, препятствует развитию гнилостных процессов в кишечнике новорожденных телят [20, 63, 190, 234].

Таким образом, из выше сказанного можно сделать заключение, что в молозиве два основных белка, которые обеспечивают рост и здоровье новорожденного теленка:  $\beta$ -лактоглобулин и иммуноглобулин. Первый из них стимулирует рост молодняка, второй обеспечивает устойчивость новорожденного к болезням в первые дни жизни, пока в организме не сформировался активный иммунитет. Исследования М. П. Афанасьева, Ф. И. Гафиатулина, Р. Р. Исламова [7] показали наличие устойчивой связи роста телят с уровнем данных белков в молозиве коров-матерей. Телята, получавшие молозиво с высоким содержанием  $\beta$ -лактоглобулина и иммуноглобулина, по сравнению со сверстниками имели более высокую живую массу при рождении и более высокую интенсивность роста в дальнейшем.

Несмотря на то, что у молозива столь широкий спектр биологических качеств и свойств, являющихся основополагающими для жизнедеятельности новорожденных на ранней стадии онтогенеза, все-таки основным назначением его считается формирование колострального иммунитета в организме и защита от негативного воздействия патогенной микрофлоры и воздействия окружающей среды. Молозиво в своем составе содержит все необходимое для организма: белки, углеводы, жиры, минеральные вещества,

витамины, воду, большое количество лейкоцитов, ростовых факторов, цикотинов. Никакие лекарственные препараты и профилактические средства не могут заменить полноценное молозиво для предупреждения желудочно-кишечных болезней телят. Обладая прекрасными диетическими свойствами, оно служит хорошим средством для очищения кишечника новорожденных телят от первого кала [8, 169, 170, 171, 196, 231, 329, 353].

Западные ученые, являясь локомотивом в животноводстве, в частности в молочном скотоводстве, далеко продвинулись в изучении состава, качества и биологических свойств молозива разных видов сельскохозяйственных животных. Россия, к сожалению, в силу определенных обстоятельств, значительно отстает в этом направлении от своих зарубежных коллег.

В своих трудах R. V. Kreider [329] отмечает, что в молозиве, наряду с питательными веществами, присутствуют факторы роста и цикотины, которые способствуют анаболизму и стимулируют клеточный рост тканей, что обеспечивает интенсивный прирост живой массы у молодняка. Кроме того, молозиво не только обуславливает пассивный иммунитет новорожденных телят, у более взрослых особей, стенка кишечника которых становится непроницаемой для иммуноглобулинов, оно стимулирует их иммунную систему. Установлено, что наличие антибактериальных факторов молозива, попавшего в желудочно-кишечный тракт молодняка в послемолозивный период, обуславливает местную защиту от кишечной инфекции, стимулирует пролиферацию клеток тонкого кишечника, способствует росту и увеличению числа ворсинок, способности к всасыванию.

Ряд зарубежных ученых, изучая состав и биологические свойства молозива, установили, что в молозиве и молоке содержится около 60 ферментов. При этом защитную функцию выполняют: лактопероксидаза (ее активность быстро повышается после отела и достигает пика на четвертый день лактации, а затем постепенно снижается), лизоцим, супероксиддисмутаза, N-ацетил- $\beta$ -глюкозаминидаза. Поскольку численность соматических клеток (представленных преимущественно) в молозиве на порядок выше, чем в молоке, активность ферментов, содержащихся в лейкоцитах, также значительно выше в молозиве. К ферментам, имеющим лейкоцитарное происхождение, относят кислую протеиназу, катепсин D, N-ацетилглюкозаминидазу,  $\beta$ -глюкозидазу,

$\beta$ -галакто-зидазу и  $\alpha$ -фукозидазу [316, 318, 322, 326].

В своем обзоре литературы по теме «Молозиво» Э. В. Овчаренко и А. А. Иванов [196] отмечают, что в молозиве и молоке также содержится и широкий спектр ингибиторов ферментов. Роль ингибиторов заключается в защите секреторных клеток слизистой кишечника и белков молозива от протеолитического действия протеаз лейкоцитов. Концентрация ингибиторов так же, как и протеолитических ферментов, наиболее высокая в первых порциях молозива, а затем происходит быстрое снижение.

Наряду с ферментами в состав молозива входят гормоны (гормон роста, рилизинг-фактор гонадотропина, инсулин, пролактин, тиреидные гормоны, кортизол, факторы роста, простагландины, цикотины (фактор некроза опухолей), белки острой фазы ( $\alpha_1$ -гликопротеин), нуклеотиды, полиамины, провитамины (каротин), витамины (А, D, E, группы В), лейкоциты, а также большой набор биологически активных пептидов (лактоферрин, трансферрин и др.) [183, 315].

Изучая биологически активные вещества молозива А. Fox и А. Kleinsmith [315] классифицировали их по функциональной деятельности и объединили в три большие группы:

1 группа – иммунные факторы, выполняющие защитную функцию: тимозин, богатый пролином пептид, тимулин, цикотины, лимфокины, иммуноглобулины; факторы переноса, выполняющие транспортную функцию: трансферрин, лактоферрин; ферменты: лактопероксидаза, ксантиоксидаза; лейкоциты; олигосахариды; глюкоконъюгаты;

2 группа – ростовые факторы: гормон роста; инсулин; инсулиноподобные факторы роста; группа белков, связывающие инсулиноподобные факторы роста; включающая трансформирующие факторы роста альфа и бета; фактор роста эпителия; фактор роста фибробластов; тромбоцитарный фактор роста;

3 группа – метаболические факторы: лептин, витамин связывающие белки, жирорастворимые витамины, белки, связывающие минеральные вещества, циклический АМФ, ингибиторы ферментов.

Изучая процесс колострогенеза R. M. Akers [301, 302] установил, что формирование молозива в вымени коров начинается за несколько недель до окончания сухостойного периода и заканчивается за 1-2 дня до отела. Процесс колострогенеза регулируется



действием ряда гормонов, основным из которых является прогестерон. Молекулы прогестерона связываются со специфическими рецепторами базальной мембраны секреторных клеток и таким образом блокируют секрецию молока альвеолярным эпителием в течение большей части стельности. А. Fox и А. Kleinsmith [315] в своих трудах отмечают, что примерно за две недели до отела на базальных мембранах секреторных клеток альвеолярного эпителия вымени образуются специфические рецепторы, способствующие переносу веществ, в том числе и иммуноглобулинов, из крови коровы в полость альвеол. В этот период поступления из кровяного русла IgG в вымени достигает 500 г в неделю. Считается, что перенос IgG в клетки секреторного эпителия стимулируется повышением в крови уровня эстрогена и снижением концентрации прогестерона. Регуляция колострогенеза также, видимо, происходит и на уровне молочной железы. Два антогонистических процесса, лактогенез и колострогенез, вступают в симбиотическое взаимодействие, при котором лактогенез, на начальной его стадии, способствует стимуляции колострогенеза, тогда как в дальнейшем – его торможению.

Очень интересными и редкими являются результаты исследований R. M. Akersa [301, 302] по изучению происхождения отдельных компонентов молозива коров. Он установил, что практически все количество IgG поступает в молозиво из крови, тогда как IgA является продуктом локального синтеза в молочной железе. Процесс переноса из кровяного русла IgG заключается в том, что молекула IgG связывается на базальной поверхности секреторной клетки со специфическим рецептором, затем образовавшийся комплекс иммуноглобулина и рецептора поглощается путем эндоцитоза и переносится к апикальному участку клетки, из которой освобождается по механизму экзоцитоза. Для каждого из подклассов иммуноглобулинов (G, A, M) существуют уникальные адресные рецепторы.

Перенос IgG в молозиво, синтезирующееся в секреторном эпителии альвеол вымени, начинается на последней стадии стельности и к моменту отела (период интенсивного лактогенеза) он практически прекращается. В это время начинается секреция гормона пролактина, который отвечает за дифференциацию альвеолярных клеток и блокирует процесс колострогенеза и перенос иммуноглобулинов. Таким образом, усиленная секреция пролактина

не только способствует лактогенезу, но и является сигналом к прекращению колострогенеза. Примерно за два дня до отела уровень прогестерона в крови коровы резко снижается, что снимает ингибирующий контроль секреции молока в альвеолах вымени. Одновременно образуются вещества, блокирующие перенос иммуноглобулинов из крови коровы в молозиво. Таким образом, в вымени коровы образуется запас иммуноглобулинов, сформированный в емкостной системе за последние две недели перед отелом. Поэтому запас иммуноглобулинов в молозиве нужно расходовать рационально, так как с каждым доением они выводятся из вымени, и их концентрация снижается [255, 304, 306, 315, 317].

В своей монографии А. Fox и Р. L. H. MsSweeney [316] описывают значение для организма новорожденных группы веществ, содержащихся в молозиве и относящихся к факторам роста. Термин «факторы роста» авторы применяют к группе гормоноподобных полипептидов, которые играют критическую роль в регуляции и дифференциации различных клеток в организме, действуя через рецепторы клеточных мембран. Установлено, что молоко, а особенно молозиво содержат несколько факторов роста: инсулиноподобные факторы роста (insulinlikegrowthfactors, IGF1, IGF2), трансформирующие факторы роста (transforminggrowthfactors, TGF $\alpha_1$ , TGF $\alpha_2$ , TGF $\beta$ ), ростовые факторы молочной железы (mammaryderived growth factors, MDGFI, MDGFII), факторы роста фибробластов (platedderivedgrowth factors, PDGF), бомбазин. Природа и механизм действия этих биологически активных веществ на организм животных до сих пор изучены недостаточно. Предположительно источником этих полипептидов может быть плазма крови или молочная железа, а может и то и другое вместе. Их воздействие распространяется как на молочную железу, так и на новорожденного теленка. По данным R. NAKersa [301, 302], инсулиноподобный фактор роста (IGF1) во взаимодействии с пролактином, гормоном роста и ростовыми факторами молочной железы, выполняет роль триггера, запуская каскад реакций и трансформаций, играющих ключевую роль в лактогенезе и поддержании лактации у коров.

Наряду с обеспечением в организме новорожденных телят колострального иммунитета, молозиво очень важно, как единственный, на данном этапе, источник питательных, биологически активных веществ и энергии. M. Okamoto et al. [342] и J. D. Quigley,

J. J. Drewry [348] установили, что эндогенные источники энергии, в виде запасов жира в организме, могут обеспечивать основной обмен веществ у новорожденного теленка не более 15 ч, а резервы гликогена расходуются в течение первых трех часов внеутробного периода развития. Следует также учитывать, что под действием различных факторов (стресс, в том числе родовой, температурный, шумовой, а также мышечная активность при попытках вставания, сосания, передвижения и др.) эти резервы обычно расходуются раньше. Данные биологические особенности организма новорожденного теленка требуют, как можно более быстрого выпаивания ему первой порции молозива после рождения.

На качество молозива, на уровень содержания в нем иммуноглобулинов, на усвояемость организмом новорожденных телят, оказывают влияние различные факторы. Это, прежде всего уровень и качество кормления стельных коров, время запуска, возраст коров, уровень их молочной продуктивности, порода, клиническое состояние, условия содержания, время года и ряд других [114, 196, 228, 257, 298, 328, 330, 333].

В 90-е годы прошлого столетия в Европе проводились исследования с целью воздействия на качество молозива факторами кормления коров в сухостойный период. В целом все эти исследования не принесли положительных результатов. Установлено, что при ограниченном кормлении сухостойных коров телята в большинстве случаев рождались мелковетсными, слабыми и нежизнеспособными. При изменении структуры и повышении питательности рациона, в стаде увеличилась значительно доля коров с повышенной упитанностью, что привело к увеличению числа трудных отелов, в результате повысилась заболеваемость и смертность телят в раннем возрасте. Отмечено, что избыточное кормление коров в конце сухостойного периода приводит к увеличению молозива в удое и к значительному снижению содержания в нем иммуноглобулинов [259, 260, 262, 263, 346, 347, 348, 349, 353].

Современная технология заготовки кормов и кормления животных позволила ученым и практикам достичь в этом направлении определенных положительных результатов. Установлено, что дефицит в рационе сухостойных коров сахара, каротина, витаминов А и Е, макро- и микроэлементов негативно отражается на качестве молозива и в первую очередь на концентрации иммуноглобулинов. Чтобы предупредить у новорожденных телят

возникновение гипогаммаглобулинемии, рекомендуется в рацион сухостойных коров включать витаминно-минеральные добавки. Следует уделять больше внимания выращиванию и заготовке объемистых кормов. Наличие в кормах нитратов, масляной кислоты также приводит к снижению содержания иммуноглобулинов в молозиве. Снизить отрицательное влияние нитратов и масляной кислоты на здоровье животных можно путем введения в рацион сульфата натрия. Это позволяет увеличить в молозиве содержание иммуноглобулинов в 1,5 раза, кислотность – на 9,8°Т [8, 63, 228, 335, 338, 341].

В своих исследованиях В. Г. Скопичев [228] установил, что недостаток питательных веществ в рационе и несвоевременный запуск коров ведет к значительному снижению содержания в молозиве иммуноглобулинов и других защитных факторов. При продолжительности сухостойного периода не менее 60 сут в молозиве первого удоя содержится 15-18 г/% белка, 50 сут – 7-8 г/%, а у коров, доившихся до самого отела, до 3 г%. При этом наблюдается снижение содержания иммуноглобулинов в молозиве коров с продолжительностью сухостойного периода менее 60 сут в 1-2 раза.

Многие ученые, на основании своих наблюдений и проведенных исследований, отмечают отрицательную корреляционную зависимость между показателями величины удоя и качеством молозива (молока). В опытах Р. Е. Hartmann [321] масса молозива в первом удое после отела составила у шортгорнской породы 2,5-15,0 кг, у айрширской – 2,8-7,3 кг, у голштинской и гернзейской – 4,1-17,6 кг. В опытах D. E. Morin et al [339], L. C. Pritchett et al. [345] от 23% коров голландской породы было получено в первое доение после отела по 8,5 кг молозива с массовой долей в нем IgG ниже 35 мг/мл. Причем доля коров в стаде с молозивом такого качества возрастала с увеличением первого удоя. Согласно результатам, приведенным R. M. Akers [301], примерно 77% обследованных коров продуцировали молозиво с массовой долей IgG в пределах 16-65 мг/мл, 2% коров – менее 16 мг/мл, а остальные 21% – более 65 мг/мл, тогда как молозиво хорошего качества должно содержать IgG не менее 60 мг/мл.

Поскольку в настоящее время продуктивность коров во всем мире непрерывно растет, можно предположить, что это сопровождается ростом количества молозива со сниженным содержанием иммуноглобулинов в первом удое. Этот факт можно наглядно

продемонстрировать, сравнив молозиво коров мясных и специализированных молочных пород, а также коров местных пород, отселекционированных на высокие удои. По данным S. Zarcula et al. [360] в молозиве коров местной румынской и специализированной черно-пестрой породы массовая доля белков составила 22,1-23,6%, а в молозиве голштинской породы – 13,4%. Косвенно это подтверждается также фактом более высокого содержания IgG в крови у телят мясных пород по сравнению со сверстниками молочных пород [313, 343, 344].

Значительным фактором, определяющим качество молозива, является возраст коров. В своих исследованиях, проводимых на животных голштинской породы, D. Leveux и A. Oilier [334] установили, что первотелки при первом доении после отела, выделяют в среднем 3,3 кг молозива, а коровы 2-4 отела – 8,1 кг. При этом концентрация иммуноглобулинов в молозиве первых была 49,3 мг/мл, а у остальных в среднем 64,8 мг/мл. В данном случае не величина первого удоя, а возраст коров оказал решающее влияние на состав и качество молозива. Этот факт очень важен и его следует обязательно учитывать в связи с современными тенденциями повышения процентной доли первотелок в стадах из-за сокращения коров, а также повсеместной практики поголового осеменения телок с последующей массовой выбраковкой по результатам первой лактации [196, 350, 352].

В своих трудах С. В. Карамаев и др. [113, 115, 118] отмечают, что данная проблема еще сильнее усугубляется тем, что пересматриваются нормы и правила кормления сухостойных коров. В отдельных рекомендациях предлагается высокопродуктивным коровам, для более быстрой адаптации в послеотельный период к высококонцентратным рационам, скармливать в последние недели стельности большое количество концентрированных кормов (до 8 кг в сутки). При этом известно, что высокий уровень кормления глубокостельных коров в конце сухостойного периода, способен спровоцировать преждевременный синтез молока в альвеолах вымени, что приведет к увеличению объемов первой порции молозива, ухудшению его химического состава и иммуногенных свойств, возникновению сильных отеков вымени и повышению вероятности возникновения маститов.

По данным S. Zarcula et al. [360], желательно чтобы величина первого удоя коров после отела была не более 8 кг. Сравнительно

невысокие удои при этом компенсируются повышенным содержанием компонентов молозива. Установлено, что массовая доля сухого вещества в молозиве может превышать 40%, белков – 20%, жира – в пределах 10%. По данным Э. В. Овчаренко [196], массовая доля жира в молозиве положительно коррелирует с упитанностью коровы к моменту отела. Полученные результаты подтверждают гипотезу J. A. Foley, D. E. Otterby [314], который утверждал, что содержание жира в молозиве может варьировать в пределах от 3 до 18%. Жирнокислотный состав липидов молозива в значительной мере отражает состав веществ, мобилизуемых из жировой ткани, поскольку синтез жирных кислот в самой молочной железе перед отелом коровы минимален.

Жировая фракция молозива и молока выполняет очень высокую функцию, так как наряду с энергетической составляющей она является единственным источником жирорастворимых витаминов для организма новорожденных телят [115, 117, 351].

Изучая динамику содержания витаминов в молозиве и молоке коров Э. В. Овчаренко [196] отмечает факт высокого содержания ретиноидов (каротин+ретинол) в молозиве первого удоя. Эти витамины имеют принципиально важное значение для новорожденного. Было зафиксировано очень интересное явление, когда в опыте коровы длительное время практически не получали каротин с рационом, но с первым удоем молозива после отела произошел мощный выброс ретиноидов. Установлено, что при очень низком каротине и ретиноле в крови в молозиве первого удоя концентрация каротина составила 250 мкг/дл, а ретинола 400 мкг/дл. При этом, на 3-й день после отела, концентрация ретиноидов в молозиве была уже в 15-20 раз ниже. Следовательно, коровы в состоянии явного гиповитаминоза мобилизовали все свои внутренние резервы для обеспечения жизненно необходимой концентрации ретиноидов в молозиве первого дня. Это говорит о том, что, несмотря на данные проблемы, организм коровы держит под контролем содержание витаминов в молозиве первого удоя. Важность вопроса в том, что все жирорастворимые витамины являются признанными иммуномодуляторами и антиоксидантами.

В химическом составе секрета молочной железы после отела происходят значительные преобразования и на 4-6 сут он приближается к составу «зрелого» молока. При этом концентрация иммуноглобулинов «приходит в норму» только примерно через два

месяца после отела. По данным S. Zarcu et al. [360] молозиво коров разных пород различаются по своему химическому составу, особенно по содержанию белков. Массовая доля белков в молозиве коров местных и комбинированных пород может превышать 20%, а у животных голштинской породы изменяться в пределах 13-17%. При этом на иммуноглобулины у голштинских коров в первом удое приходится около 40% всех белков, а на IgG – около 50% всех иммуноглобулинов [314]. Согласно данным других авторов, на IgG приходится 90% массы всех иммуноглобулинов [318]. По данным R. J. Fallon [313], на иммуноглобулины класса IgG в молозиве приходится 82,1% массы всех иммуноглобулинов, а на IgG<sub>1</sub> – 77,4%.

Исследователи отмечают наличие межпородных различий по содержанию в молозиве иммуноглобулинов. D. Leveux [334], I. P. Georgiev [318] установили, что уровень IgG у коров голландской породы в первом удое после отела составил более 60 мг/мл, у голштинской породы – 50 мг/мл, в то время как у коров мясных пород – более 100 мг/мл.

Еще одну биологически обоснованную особенность молозива указывают в своих трудах J. B. Coulon et al. [311], A. Fox et al. [315, 316], R. B. Kreider [329], H. C. Мотузко и др. [184], отмечая, что если в «зрелом» молоке среди белков стабильно преобладают казеины – около 80% от массы всех белков молока, а на иммуноглобулины приходится всего около 2%, то содержание белка в молозиве в первый день после отела в 6 раз больше его содержания в молоке, иммуноглобулинов – в 18,5 раз больше, а казеина всего в 1,9 раза.

Исследования показывают, что на качество молозива, на содержание в нем иммуноглобулинов оказывают влияние большое число факторов. По данным J. D. Quigley et al. [348] температурный стресс может оказать заметное отрицательное влияние на состав молозива и содержание в нем иммуноглобулинов. Установлено, что как при аномально высоких (выше +25°C), так и аномально низких (ниже –25°C) температура воздуха в последние 1,5-2 недели перед отелом, у коров в молозиве наблюдается снижение содержания иммуноглобулинов. Различные заболевания у стельных коров, особенно в сухостойный период, сопровождаются снижением иммуноглобулинов в молозиве. Происходит это, вероятней всего, вследствие перераспределения иммуноглобулинов в пользу

воспаленной ткани или органа, т.е. своеобразной конкуренции в организме [346, 347, 349, 354, 356].

R. M. Akers [301, 302] в своих наблюдениях отмечает, что во время колострогенеза, на последних стадиях сухостойного периода, когда происходит интенсивное накопление иммуноглобулинов в емкостной системе молочной железы, концентрация их в крови коров снижается.

По данным V. Kruse [331], J. H. B. Roy et al. [351], I. P. Georgiev [318] концентрация иммуноглобулинов в молозиве у первотелок на 15-30% ниже, чем у полновозрастных коров. Самое высокое содержание иммуноглобулинов отмечено в молозиве коров после 6-8 отела.

Важную роль в защитных свойствах молозива играют содержащиеся в нем клеточные элементы, представленные, главным образом, лейкоцитами. Во время колострогенеза клеточный состав молозива включает в себя 50% макрофагов, 25% лимфоцитов и 25% полиморфноядерных лейкоцитов. Из числа лимфоцитов в молозиве преобладают Т-клетки, тогда как В-лимфоциты могут быть дифференцированы до плазматических клеток, вырабатывающих антитела (гуморальный иммунитет). Т-лимфоциты играют главную роль в клеточном иммунитете. Поэтому иммунопротекторное действие молока и молозива обусловлено, по крайней мере, отчасти, присутствием в них лейкоцитов. Число соматических клеток в молозиве первого удоя здоровых коров составляет около  $10^6$ /мл, но уже через неделю после отела значение этого показателя снижается практически на порядок [3, 196, 271, 305, 309-355, 357, 359].

В заключение можно привести слова Э. В. Овчаренко [196], который отметил, что «...молозиво является чрезвычайно сложной смесью биологически активных веществ, способной удовлетворить потребности новорожденного животного в питательных веществах, а также компонентах, способствующих развитию систем жизнеобеспечения и адаптации к внешним условиям среды вне утробы матери». При этом, не смотря на многочисленные исследования ученых, механизмы, влияющие на химический состав и биологическую ценность молозива, пока во многом не расшифрованы и нуждаются в дальнейшем детальном исследовании.



#### **4. СПОСОБЫ И ПРИЕМЫ, ПОЗВОЛЯЮЩИЕ ПОВЫСИТЬ ЭФФЕКТИВНОСТЬ ВЫРАЩИВАНИЯ РЕМОНТНЫХ ТЕЛОК**

Инновационные технологии, широко внедряемые в молочном скотоводстве, создали очень сильный технологический прессинг животных. На крупных животноводческих комплексах общая заболеваемость телят достигает 91,3%, взрослых животных до 70%. При этом четко прослеживается связь между размером фермы и падежом молодняка. Если в стадах с поголовьем 200-400 коров смертность телят составляет 2-4%, то с поголовьем 800-1200 коров 8-12% [18, 332]. В сложившихся условиях даже специализированные породы, такие как голштинская, айрширская, швицкая, монбельярдская и др., отселекционированные для использования в жестких условиях современных молочных комплексов при крупногрупповом беспривязном содержании, максимальной механизации всех трудоемких процессов и доения в доильном зале, лактируют в среднем не более 3-х лактаций [26, 46, 48, 118, 285].

Для предупреждения легочных и желудочно-кишечных болезней телят производству предложено множество профилактических средств, которые не всегда дают ожидаемый эффект. Использование в сложившихся условиях медикаментозных мер профилактики заболеваний и устранения падежа молодняка зачастую также малоэффективно, либо приводит к обратным последствиям. По данным А. И. Афанасьева и др. [8], исследуя 415 туш телят, обнаружили антибиотики в мышечной ткани у 12%, а в печени – у 56%.

Вот почему в последнее время предпринимается все больше попыток решения этого вопроса технологическими приемами. При этом среди ученых и практиков существуют различные мнения о способах содержания новорожденных телят, приемах и методах, обеспечивающих снижение их заболеваемости и высокую сохранность [6, 11, 119].

Наблюдения показывают, что желудочно-кишечные болезни инфекционной и неинфекционной природы проявляются главным образом там, где не соблюдаются ветеринарно-санитарные нормы содержания сухостойных коров и нетелей, проведения отелов, кормления телят в молозивный период, а также нарушаются правила эксплуатации селекционных профилакториев, родильно-профилакторных блоков. На комплексах, в которых неправильно

планируется размещение телят, не выполняются санитарно-ветеринарные правила и нормы содержания и кормления молодняка, своевременно не проводятся дезинфекционные мероприятия, создаются условия для накопления высоких концентраций патогенной и условно-патогенной микрофлоры, наблюдаются массовые заболевания и падеж телят, особенно в первый месяц их жизни [250, 251, 253].

В своих исследованиях П. А. Емельяненко [62] и Н. С. Жосан [73] установили, что выращивание здорового ремонтного молодняка на крупных животноводческих комплексах усложняется из-за частых заболеваний пищеварительной (43%) и дыхательной (31%) систем в первые дни жизни. Это, по их мнению, обусловлено, главным образом, нехваткой профилакториев и неправильным их использованием. Чаще всего профилактории рассчитаны на 6% поголовья коров на ферме и продолжительность содержания одной партии телят 10-15 дней. Образование высокой концентрации животных является одной из основных причин заболеваемости и отхода телят. На основании результатов исследований рекомендовано использование сменных профилакториев по принципу «свободно-занято» с 45-суточной циклограммой, состоящей из периодов: комплектования – 10 дней, содержания – 30 дней и санитарной обработки – 5 дней. Внедрение данного метода позволяет снизить заболеваемость телят в 2-3 раза, повысить сохранность до 97-99%.

Наоборот, В. В. Митюшин [172] и В. А. Мищенко [174] установили, что в неблагополучных по диарее хозяйствах использование одного помещения-секции родильно-профилакторного блока в течение более 15-20 дней, как правило, приводит к вспышке заболеваемости. Чтобы этого избежать предлагается выводить коров и телят из секции через 9-10 дней после последнего отела при сроке заполнения 6 дней. При этом затраты на строительство помещений для этих целей окупаются за 1,2-2,5 года, обеспечивая снижение расходов на медикаменты и сокращение падежа в 4-6 раз.

В 80-90-е годы прошлого столетия считалось, что лучшим способом предупреждения заболеваний и повышения сохранности телят является содержание их до 2-3 месяцев в индивидуальных клетках следующих размеров: длина – 1,3-1,5 м; ширина и высота 1,1-1,2 м; высота ножек – 15-20 см. Пол в клетках деревянный со щелями 3-5 мм для стока мочи и поддержания сухости подстилки. Если сами клетки и полы изготовлены из металла,

то рекомендуется ширину планок делать 2 см, а щели между ними – 1,4 см. При внедрении на Ардымском комплексе данной технологии позволило снизить заболеваемость телят с 2 до 0,4%, затраты на обслуживание поголовья – в 5,6 раза, на получение прироста живой массы – на 37%, эксплуатационные расходы – на 14%. Основной недостаток – длительное ограничение движения молодняка, которое приводит к развитию гиподинамии [96, 97].

Ряд ученых и практиков, наоборот, рекомендуют при выращивании ремонтного молодняка до 2-месячного возраста использовать групповой способ содержания телят, по 10 голов в секции. Секции оборудовать боксами для отдыха: ширина – 40-45 см, длина – 90-95 см, высота межбоксовых перегородок – 70-75 см, ширина планки щелевого пола – 5,0-5,6 см, щели между ними – 2,0-2,5 см. Это, по данным авторов, позволяет среднесуточный прирост увеличить на 30-35%, снизить заболеваемость в 3-4 раза, повысить сохранность до 98-100% [93, 144, 191].

Зарубежные ученые в своих трудах отмечают положительную сторону крупногруппового содержания телят в молочный период. В контрольной группе в секции содержали 10 голов, в опытной – 20. Установлено, что от начала исследований до 30-дневного возраста среднесуточный прирост телят опытной группы составил 370 г, против 240 г в контроле, от 31 до 60 дней – 960 г против 860 г и от начала опыта до 3 мес. – 895 г против 790. При крупногрупповом содержании было скормлено больше стартерного комбикорма и сена, но в расчете на 1 кг прироста живой массы конверсия питательных веществ корма была выше [319, 320].

По мнению Л. Н. Гамко, И. В. Малявко и др. [40, 41, 42] одним из основных факторов, оказывающих решающее влияние на рост и развитие телят, во все возрастные периоды, является микроклимат. Значительная роль при этом принадлежит температуре воздуха, так как большая часть энергии, вырабатываемой организмом, расходуется на поддержание температуры тела. Между температурой воздуха и интенсивностью обменных процессов в организме животных существует отрицательная корреляция – при понижении температуры уровень обменных процессов возрастает. При повышении, наоборот, понижается, что приводит к низкопродуктивному использованию кормов.

Особенно чувствительны к низкой температуре новорожденные телята, так как система терморегуляции у них еще

не сформирована и температура тела в первые дни жизни в значительной степени зависит от температуры воздуха. В своих исследованиях С. В. Карамаев, Г. М. Топурия и др. [118, 252], А. С. Карамаева, В. В. Зайцев [121] установили, что при отклонении температуры воздуха от оптимальных параметров, на поддержание постоянной температуры тела животные расходуют энергию корма и запасов тела, что приводит к снижению интенсивности прироста живой массы.

По данным Н. Горбунова [50], С. Ижболдиной [96], В. Иванова [91, 92], С. Хромова [273, 274], В. Д. Хромченко [275], Л. В. Шалашова [281], С. М. Шерматова [283] содержание телят в зимний период при средней температуре воздуха  $-10^{\circ}\text{C}$  способствует активизации их внутренних резервов организма и благоприятно отражается на состоянии здоровья и улучшении клинико-физиологических показателей. Установлено, что содержание телят в возрасте старше двух месяцев при температуре воздуха  $-5...-10^{\circ}\text{C}$  способствует повышению среднесуточных приростов живой массы на 8%, а при этом концентрация микробных тел в воздухе снижается на 45-50%, по сравнению с воздухом при температуре  $+10...+12^{\circ}\text{C}$ .

Ю. С. Изилов [98] установил, что повышение температуры окружающей среды до  $+27...+35^{\circ}\text{C}$  отрицательно сказывается на здоровье телят, это выражается в понижении аппетита, снижении процессов пищеварения, замедлении слюноотделения, угнетении секреторной деятельности желудка и кишечника, снижении уровня газообмена. При повышении температуры воздуха с  $+20$  до  $+40^{\circ}\text{C}$  частота дыхания у шестимесячных телят повышается с 29 до 86 дыхательных движений в минуту.

Резкие колебания температур, повышенная влажность и сквозняки являются причиной высокой смертности телят, особенно в первый месяц жизни. При влажности в помещениях 90% и выше телята часто заболевают пневмонией. С другой стороны, чрезмерно низкая влажность воздуха – менее 40%, при повышенной температуре, вызывает сухость слизистых оболочек, усиленную жажду, учащение дыхания и сердцебиения, снижение аппетита [125, 244, 256, 270, 272, 286].

Особенности воздействия низких температур на организм телят в постэмбриональный период были учтены при разработке «холодного» способа выращивания молодняка. Впервые в мире он

был применен в 1932 г. в племенном заводе «Каравачево» Костромской области главным зоотехником С. И. Штейманом. На первом этапе это были просто неотапливаемые помещения с нерегулируемым микроклиматом. Второй этап активизации использования «холодного» метода приходится на конец 70-х годов прошлого века, когда он был значительно модернизирован. Телят стали с 1-3 дня жизни содержать в индивидуальных домиках на открытом воздухе. Домики делали деревянные, молозиво и молоко выпаивали из сосковых поилок или ведер. Способ не получил широкого распространения. Наибольшее распространение этот способ получил за рубежом, где начали использовать домики из пластика и различные приспособления для раздачи молока телятам. Третий этап использования «холодного» метода выращивания телят в России, приходится на годы 21 века. В последние годы способ содержания телят в индивидуальных домиках в различных модификациях получил широкое распространение [63, 101, 103, 121, 128, 133, 289].

К. Щеткиным [296] предложено содержание телят в помещении на глубокой подстилке в индивидуальных клетках из металлической проволоки. Чтобы телят изолировать друг от друга, клетки устанавливают на расстоянии 1,0-1,5 м. Каждая вторая клетка имеет перегородку из тюков сена – это и корм для телят, и одновременно заслон от сквозняков. Основным недостатком данного способа является то, что телята, находясь два месяца в клетках, лишены полностью солнечной инсоляции.

В своих трудах С. Холодков [272], А. А. Шуканов [290, 291, 292] отмечают, что большой популярностью пользуются индивидуальные пластиковые домики, разработанные немецкими конструкторами и изготавливаемые в г. Подольске Московской области. Домики выполнены из гладкого пищевого пластика, что делает их нетоксичными и позволяет легко мыть и дезинфицировать. Недостатки такой конструкции в том, что в осенне-зимний период дождь или снег попадает на корм, расположенный в кормушках на стенках вольера и вызывает его порчу. От осадков намокает подстилка в вольере, сырость от нее переносится конечностями теленка внутрь домика на подстилку, повышает влажность воздуха и может вызвать простудные заболевания.

В последнее время все больше и больше приобретает утраченную популярность метод выращивания новорожденных телят под

коровами-кормилицами. В хозяйствах молочного направления Алтайского края [8, 81], Пензенской области [88], Оренбургской области [116, 117] применяют сменно-групповой способ выращивания телят под коровами-кормилицами. Способ, от которого в свое время отказались из-за его технологической недоработанности, возвращается в производство с внедрением значительных модификаций и изменений. При этом способе под одной коровой посменно, с интервалом 2-3 месяца, выращивают несколько групп телят.

Важный вопрос в технологии выращивания телят подсосным способом – выбор коров-кормилиц. По данным С. В. Карамаева и др. [117] для коров-кормилиц выбирают животных не моложе второго отела, здоровых, обладающих добрым нравом и спокойным темпераментом. Число телят, подпускаемых к корове (2-4 теленка), определяют с учетом величины суточного удоя, из расчета получения на 1 теленка в сутки не менее 4 кг молока. Телят подпускают на 5-6 день после рождения. Все это время их содержат вместе с матерью. Телят в группу подбирают близких по возрасту (разница не более 5 дней) и живой массе (разница не более 5 кг). Под корову подпускают сразу всю группу вместе с ее теленком. Перед этим корову не доят 10-12 ч, а телятам смачивают ее молоком голову, спину и крестец, чтобы корова-кормилица лучше их приняла.

И. Н. Еременко [63], А. И. Афанасьева и др. [8], С. В. Карамаев и др. [116, 117] отмечают, что в практике молочного скотоводства существует несколько способов использования коров в качестве кормилиц. По времени технологии предполагают содержание телят под коровой-кормилицей до 15 сут, 2-3 мес. или до 6 мес. По времени подсоса различают разовый (когда под коровой выращивают только одну группу телят) и сменно-групповой подсос (когда под коровой выращивают несколько групп за лактацию с интервалом 2-3 мес.). По частоте подсоса бывает свободный подсос (телята постоянно находятся вместе с кормилицей) и режимный подсос (телят подпускают к кормилице 3-4 раза за сутки). Одновременно за группой 14-16 коров-кормилиц и 50-60 телят на единовременном подсосе может ухаживать одна телятница. Это экономически выгодно. В отдельных крупных хозяйствах организуют специальные фермы по выращиванию телят под коровами-кормилицами (ЗАО «Южный», ЗАО «Шевченко», ЗАО совхоз им. Крупской Ташлинского района Оренбургской области,

ГПЗ «Победа» Кулундинского района Алтайского края). На этих фермах выращивают всех телят, полученных в хозяйстве. Данная технология позволяет добиваться высокой сохранности молодняка и 100% товарности молока от коров основного стада. За один тур выращивают 2-4 теленка, а за три тура в среднем 6-8 телят. В качестве коров-кормилиц целесообразно брать коров с удоем 3,5-4,0 тыс. кг молока и выращивать за три тура под одной коровой 8-10 телят.

По технологии выращивания телят под коровами-кормилицами у ученых и практиков нет единого мнения. Результаты, полученные в разных природно-климатических зонах, значительно различаются, и нет комплексных исследований, которые изучают в сравнительном аспекте эффективность внедрения разных способов использования коров-кормилиц. Таким образом, научные изыскания в этом направлении не закончены и остаются актуальными.

Другой не менее важный вопрос, связанный с эффективностью выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота – использовать в кормлении телят заменители цельного молока (ЗЦМ) или нет. Если да, то, с какого возраста, и в каком количестве? Попытки замены цельного молока ЗЦМ, стартерными комбикормами, высококачественными объемистыми кормами предпринимались советскими учеными еще с 30-х годов прошлого столетия. Но до сих пор объективного ответа на этот вопрос нет, а мнения ученых, практиков и производителей ЗЦМ значительно различаются. Как уже было сказано выше, в основе данного вопроса лежит экономическая составляющая. При нехватке цельного молока для обеспечения населения страны молочными продуктами питания, диспаритете цен на продукцию промышленного производства и сельского хозяйства, высокой себестоимости цельного молока, выпаивание его телятам экономически невыгодно. С другой стороны, не вызывает противоречий то, что снижение расхода цельного молока целесообразно только в том случае, когда в хозяйстве имеется необходимый ассортимент кормов высокого качества [137, 149, 150, 211, 212, 248, 249].

Очень важно учитывать, что основой выращивания конституционально-крепкого, физически здорового и высокопродуктивного животного является знание всех деталей изменения организма теленка в течение особенно молочного и послемолочного периодов,

а также умение использовать возможные способы влияния на морфологическое совершенствование его органов и тканей. Следует подчеркнуть, что основное воздействие на молодой организм оказывают в это время условия и характер кормления. В своих трудах академик М. Ф. Иванов писал: «Если животное с молодого возраста не кормить молоком, то оно не разовьется и останется плохим и недоразвитым на всю жизнь». В подтверждение этого профессор Е. А. Богданов отмечал: «То, что упущено в силу недостаточного питания или болезни в более ранние периоды развития молодого животного, не может быть полностью возмещено позднее» [45, 131, 132, 229].

Несомненно, что молоко – это наиболее биологически полноценный корм для телят. В нем сочетаются основные физико-химические свойства, приобретенные организмом крупного рогатого скота за длительный эволюционный период развития вида, необходимые для вскармливания потомства. Входящие в состав молока в оптимальном количестве и сочетании жир, белок, сахар, минеральные вещества легкопереваримы и на 95-98% перевариваются в желудочно-кишечном тракте телят [18, 100, 119, 199].

Часто задается вопрос: «Что полезнее – молоко или заменители цельного молока?» Здесь мнения ученых и практиков также часто расходятся. Но тот факт, что поголовье коров за перестроечный период в России сократилось в 8 раз и оставшиеся 8 млн коров, даже при увеличении продуктивности с 3,5 до 5,5 тыс. кг молока за лактацию, не могут в полном объеме обеспечить молочную промышленность сырьем, а население страны молочными продуктами питания. В сложившейся ситуации вопрос товарности молока в молочном скотоводстве является стратегическим. Поэтому производство и использование для выпаивания телятам заменителей цельного молока позволит в определенной степени решить эту проблему [130, 229, 303, 308].

Сегодня одним из лидеров по производству заменителей молока и молочных концентратов в мире, является компания «Нутрифид». Ведущим производителем ЗЦМ в России является компания «Мустанг Ингредиентс», которая с 2001 г. производит заменители молока с применением современных зарубежных технологий, используя как отечественное сырье, так и ингредиенты, поставляемые компанией «Нутрифид». Сегодня компания «Мустанг



Технологии Кормления» предлагает более 10 видов заменителей цельного молока [240, 280, 310, 312].

Следует помнить, что заменителем цельного молока может быть только продукт высокого качества, приготовленный с использованием натуральных молочных продуктов (обрат, сыворотка). При этом, чем ниже качество ЗЦМ, тем он дешевле, что является очень привлекательным для сельхозпроизводителей, и зачастую при выборе играет решающую роль [277, 278, 323, 325, 327].

Важным условием получения хороших результатов от выпаивания ЗЦМ является строгое соблюдение схемы выпойки и приготовления смеси. ЗЦМ разводят обязательно в теплой воде (температура 45-50°C) в пропорции 1:8, тщательно перемешивают до однородной массы и выпаивают при температуре 38°C. Это очень важно, так как при отклонении от указанной температуры или несоблюдении пропорций смеси (минимум 110 г сухого вещества в 1 л разведенного ЗЦМ), заменитель молока может поступить не в сычуг, а в рубец, что приводит к диарее у телят. Это обусловлено тем, что в гортани теленка расположены рецепторы, которые по вязкости и температуре различают воду и молоко: вода поступает в рубец, а молоко в сычуг [211, 212].

По данным специалистов компании «Мустанг Технологии Кормления» в пищеварительном тракте теленка существенно различаются процессы переваривания молока и ЗЦМ. Цельное молоко, протеин которого на 85% состоит из белка казеина, поступая в сычуг, свертывается под действием сычужного фермента пепсина с образованием, так называемого сырного сгустка, похожего на творог. В этом случае, с учетом плотности казеинового сгустка, переваривание молока происходит в среднем в течение 6 ч. Специалисты считают недостатком данного метода то, что в течение 6 ч, пока идет переваривание сгустка, теленок чувствует себя сытым и не потребляет престартерный комбикорм [216, 307, 324].

В отличие от цельного молока, ЗЦМ готовится с использованием подсырной сыворотки, в состав которой входят преимущественно сывороточные белки и фракции  $\gamma$ -казеинов, которые не свертываются под действием сычужного фермента, поэтому процесс переваривания происходит быстрее – за 1,5 ч. При трехразовом кормлении это стимулирует теленка в течение 4,5 ч, перед очередным выпаиванием молока, потреблять престартерные комбикорма, что способствует развитию рубца и рубцового

пищеварения, лучшему усвоению кормов, получению высоких приростов живой массы, а в дальнейшем, получению от взрослой коровы большого количества молока.

Разные ученые и практики по-разному трактуют начало выпойки ЗЦМ, связывая это с возрастом телят, видом и качеством заменителей молока. Выпаивать ЗЦМ рекомендуется до того момента, пока теленок не будет съедать 1,2-1,5 кг престартерного комбикорма в сутки. Концентрированные корма высокого качества – престартеры – следует начинать вводить в рацион теленка с 5-го дня его жизни. Самое важное, что теленок в первые месяцы жизни должен обязательно получать полную гамму различных компонентов (жир, протеин, лактоза, витамины, микро- и макроэлементы) в сбалансированном виде [240, 247, 279, 280].

Производители заменителей цельного молока отлично понимают стоящую перед ними задачу, что среди необходимых условий рентабельности молочного стада значительный вес имеют такие показатели как высокая сохранность телят после рождения, снижение заболеваемости и защита от инфекций, снижение себестоимости выращивания молодняка, увеличение сроков хозяйственного использования животных [9, 12, 17, 28, 29].

Неотъемлемой частью выполнения всех этих условий является формирование и поддержание отличного состояния функциональной активности иммунной системы в целом. В этом случае целью является поддержание функциональной активности органов иммунной системы и некоторых неспецифических механизмов борьбы с инфекциями, не допущения ослабления естественной резистентности организма после окончания выпойки заменителей молока [34, 45, 54, 85, 86].

Поэтому в качественные современные ЗЦМ производители включают специальные комплексные препараты, не подавляющие и не заменяющие естественный иммунитет животного, а наоборот, способствующие его укреплению за счет действия входящих в их состав пребиотиков, пробиотиков и органических кислот [99, 129, 154, 155, 177, 189, 197, 201, 202, 214, 235, 241, 242, 243, 268].

## 5. КОРМЛЕНИЕ ЖИВОТНЫХ

Организация выращивания ремонтного молодняка должна базироваться на закономерностях их индивидуального развития и способствовать формированию животных с крепкой конституцией и высокой продуктивностью. Зоотехнической наукой и практикой накоплены материалы, которые показывают, что главным условием рационального выращивания молочного скота являются нормальное развитие организма в эмбриональный период, уровень и тип кормления молодняка. Применяемые технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота по высказываниям А. Ф. Шевхужева [281] основаны на системах интенсивного и умеренного кормления животных. Интенсивность выращивания и уровень кормления ремонтных телок оказывает существенное влияние на формирование животных и их продуктивные качества.

Осуществление программы по улучшению отечественных пород крупного рогатого скота с использованием мирового генофонда голштинской породы привело к созданию больших массивов разнородных по генотипам животных. Общеизвестно, что голштинская порода формировалась в условиях полноценного кормления при интенсивном выращивании молодняка. Поэтому полученный молодняк от скрещивания отечественных пород с голштинской, с высокой долей крови по голштинам, требователен к условиям кормления. Многочисленные исследования, проведенные у нас в России и за рубежом, свидетельствуют, что интенсивное выращивание ремонтных телок молочных и комбинированных пород повышает скороспелость и способствует формированию крупных и высокопродуктивных животных.

Определение живой массы молодняка сельскохозяйственных животных с возрастом является одним из наиболее распространенных методов учета его роста, развития и скороспелости. Основные задачи при выращивании телят в период новорожденности – повысить их резистентность к заболеваниям, а также приспособленность к внешней среде, обеспечить необходимые ветеринарно-санитарные условия. Кровь новорожденных телят не содержит антител. Скармливание им молозива, богатого иммуноглобулинами, проводили через час после рождения теленка. Розовая дача молозива составила в среднем 2 кг. В среднем за первые 6 ч жизни телята получили по 4 кг молозива.

В течение всего периода выращивания подопытные животные получали корма, которые заготавливаются в хозяйстве. Рационы кормления в стойловый период состоят из сена злаково-бобового, силоса кукурузного, сенажа из злаково-бобовых трав, зерна ячменя, овса и пшеницы, шрота подсолнечникового, соломы ячменной, соли и мела. Количество съеденных кормов за период научно-хозяйственного опыта молодняком от рождения до полуторагового валоого возраста приведено в таблице 2.

Таблица 2

Количество кормов, фактически съеденных молодняком  
за период выращивания

Показатель	Пол молодняка					
	бычки			телки		
	Количество корма, кг	ЭЖЕ	ПП	Количество корма, кг	ЭЖЕ	ПП
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>	<i>5</i>	<i>6</i>	<i>7</i>
<b>От рождения до 6 мес.</b>						
Молоко цельное, ЗЦМ, кг	580	1322	19140	580	1322	19140
Концентраты, кг	215	2257	18275	200	2100	17000
Сенаж, кг	650	2723	39650	650	2723	39650
Сено, кг	220	1496	12980	220	1496	12980
ПП	90045			88770		
ЭЖЕ	779,8			764,1		
ПП на 1 ЭЖЕ	115,4			116,2		
<b>С 6 мес. до 12 мес.</b>						
Концентраты, кг	456	4788	38760	377	3958	32045
Силос кукурузный, кг	900	2070	12600	900	2070	12600
Сенаж, кг	900	3771	54900	900	3771	54900
Шрот подсолнечниковый, кг	54	561	17496	44	457	14256
Сено, кг	220	1496	12980	200	1360	11800
Солома, кг	150	856	1950	100	570	1300
ПП	138696			126901		
ЭЖЕ	1358,2			1218,6		
ПП на 1 ЭЖЕ	102,1			104,1		
<b>С 12 мес. до 18 мес.</b>						
Концентраты, кг	540	5670	45900	270	2835	22950
Силос кукурузный, кг	1260	2898	17640	1440	3312	20160
Сенаж, кг	1080	4545	65880	1260	5279	76860
Шрот подсолнечниковый, кг	90	936	29160	44	457	14256

Окончание таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7
Сено, кг	90	612	5310	180	1224	10620
Солома, кг	90	514	1170	-	-	-
ПП	165060			144846		
ЭЖЕ	1515,5			1310,7		
ПП на 1 ЭЖЕ	108,9			110,5		
<b>От рождения до 18 мес.</b>						
Молоко цельное, ЗЦМ, кг	580	1322	19140	580	1322	19140
Концентраты, кг	1211	12715	102935	847	8893	71995
Силос кукурузный, кг	2160	4968	30240	2340	5382	32760
Сенаж, кг	2630	11019	160430	2810	11774	171410
Шрот подсолнечниковый, кг	144	1497	46656	88	914	28512
Сено, кг	530	3604	31270	600	4080	35400
Солома, кг	240	1370	3120	100	571	1300
ПП	393791			360517		
ЭЖЕ	3649,5			3293,6		
ПП на 1 ЭЖЕ	107,9			109,4		

Рацион коров изучаемых пород на комплексе состоит из сена кострцевого, сенажа люцернового, силоса кукурузного, комбикорма и патоки (табл. 3).

Таблица 3

Структура рациона кормления подопытных коров, %

Корма	Хозяйство		
	СПК «Южный»	ООО «Звезда»	ООО «Радна»
1 лактация			
Сено кострцевое	15,4	14,5	14,0
Сенаж люцерновый	23,8	25,6	27,9
Силос кукурузный	22,6	22,5	18,3
Комбикорм	29,2	28,9	31,5
Патока	9,0	8,5	8,3
3 лактация			
Сено кострцевое	13,6	12,9	12,0
Сенаж люцерновый	27,9	28,0	28,2
Силос кукурузный	20,9	21,4	17,1
Комбикорм	27,0	27,6	35,7
Патока	10,6	10,1	7,1

Рационы сбалансированы по основным питательным веществам в соответствии с детализированными нормами кормления (А. П. Калашников и др., 2003) с учетом уровня молочной

продуктивности и живой массы коров. Рационы для дойных коров составлены на два периода лактации: раздоя (с 1 по 120 день) и производства молока (с 121 до запуска). Из кормов, при помощи мобильного кормораздатчика-смесителя марки «Хозяин», готовится полнорационная кормосмесь, которая раздается на кормовой стол в летнее время за два, в зимнее время за один прием.

Раз в месяц определяли фактическое потребление животными кормов путем вычисления разницы между массой заданной кормосмеси и несъеденных остатков с изучением их химического состава в НИЛЖ Самарского ГАУ. За счет доизмельчения крупных частиц кормов и тщательного их перемешивания в смесителе достигнута высокая поедаемость кормосмеси: в первый период лактации 98,1-98,5%, во второй период – 98,5-98,9%.

В силу разного уровня молочной продуктивности и живой массы коров изучаемых пород, количество потребляемой кормосмеси, сухого вещества, обменной энергии и питательных веществ корма между породами было различным (табл. 4-5).

Таблица 4

Фактическое потребление питательных веществ корма коровами за первую лактацию (в расчете на одну голову)

Показатель	Хозяйство		
	ООО «Звезда»	СПК «Южный»	ООО «Радна»
<i>1</i>	<i>2</i>	<i>3</i>	<i>4</i>
Потребление кормосмеси, ц	85,96	97,25	141,71
в т.ч. сено кострецовое, ц	8,21	8,66	12,95
сенаж люцерновый, ц	24,64	31,74	51,82
силос кукурузный, ц	39,70	41,85	53,45
комбикорм, ц	9,31	10,68	17,01
патока, ц	4,10	4,32	6,48
Кормовые единицы, ц	32,72	37,37	56,51
ЭКЕ	3923,4	4451,3	6715,5
Обменная энергия, МДж	39234,1	44512,8	67155,0
Сухое вещество, ц	39,957	45,628	68,796
Сырой протеин, кг	533,0	622,4	960,4
Переваримый протеин, кг	342,0	403,0	627,2
Сырой жир, кг	114,5	130,8	195,0
Сырая клетчатка, кг	890,6	1018,1	1516,6
Сырая зола, кг	342,2	388,2	573,6
Кальций, кг	27,8	33,0	51,0
Фосфор, кг	12,2	14,3	22,0
Натрий, кг	15,6	17,2	25,8
Хлор, кг	16,9	19,4	28,9

## Окончание таблицы 4

1	2	3	4
Магний, кг	7,7	8,6	12,8
Калий, кг	67,2	78,3	120,5
Сера, кг	5,8	6,6	10,0
Медь, г	19,7	22,5	34,2
Цинк, г	80,8	91,0	136,0
Марганец, г	228,9	260,7	395,5
Железо, г	1241,0	1394,1	2104,5
Йод, г	1,5	1,6	2,3
Каротин, г	279,3	318,4	457,9

Таблица 5

## Фактическое потребление питательных веществ корма коровами за третью лактацию (в расчете на одну голову)

Показатель	Хозяйство		
	ООО «Звезда»	СПК «Южный»	ООО «Радна»
Потребление кормосмеси, ц	103,29	109,50	161,94
в т.ч. сено кострецовое, ц	9,12	9,42	13,84
сенаж люцерновый, ц	35,20	38,37	60,71
силос кукурузный, ц	43,12	44,93	57,77
комбикорм, ц	10,69	11,60	22,71
патока, ц	5,16	5,18	6,92
Кормовые единицы, ц	39,49	41,83	67,10
ЭКЕ	4697,15	4958,14	7451,17
Обменная энергия, МДж	46971,52	49581,40	74511,74
Сухое вещество, ц	47,699	50,717	68,40
Сырой протеин, кг	644,860	711,342	1128,02
Переваримый протеин, кг	413,99	460,23	750,50
Сырой жир, кг	145,1	152,9	225,9
Сырая клетчатка, кг	1129,1	1190,0	1709,4
Сырая зола, кг	433,8	453,9	653,4
Кальций, кг	35,2	38,6	59,5
Фосфор, кг	15,5	16,8	25,5
Натрий, кг	19,8	20,8	30,0
Хлор, кг	21,5	22,9	33,6
Магний, кг	9,9	10,3	15,0
Калий, кг	85,2	91,5	140,1
Сера, кг	7,4	8,1	11,7
Медь, г	25,0	26,3	39,9
Цинк, г	102,4	106,3	158,0
Марганец, г	290,3	309,4	459,7
Железо, г	1574,6	1628,8	2445,2
Йод, г	2,0	2,1	2,7
Кобальт, г	1,3	1,3	1,9
Каротин, г	353,9	372,3	532,3

Коровы голштинской породы, в расчете на одну голову, за первую лактацию потребили 141,71 ц кормосмеси, в которой содержится 68,796 ц сухого вещества, 67155,0 МДж обменной энергии, 960,4 кг сырого протеина, 627,2 кг переваримого протеина, что больше, по сравнению со сверстницами бестужевской породы на 55,75 ц (64,9%) кормосмеси, 28,839 ц (72,2%) сухого вещества, 27920,9 МДж (71,1%) обменной энергии, 427,4 кг (80,2%) сырого протеина, 285,2 кг (83,4%) переваримого протеина, со сверстницами черно-пестрой породы, соответственно на 44,46 ц (45,7%), 23,168 ц (50,8%), 22642,2 МДж (50,9%), 333,0 кг (54,3%), 224,2 кг (55,6%). При этом продолжительность лактации у голштинов была больше, чем у бестужевской породы на 58 дней (20,6%), у черно-пестрой – на 41 день (13,8%), молока базисной жирности и белковости также надоили больше, соответственно на 2757,2 кг (65,2%) и 2855,3 кг (69,1%).

Оценка поедаемости кормов показала, что коровы голштинской породы, по сравнению со своими сверстницами бестужевской и черно-пестрой пород, за первую лактацию потребили больше сена на 4,74-4,29 ц (57,7-49,5%), сенажа – на 27,18-20,08 ц (110,3%), силоса – на 13,75-11,60 ц (34,6-27,7%), комбикорма – на 7,70-6,33 ц (82,7-59,3%), патоки – на 2,38-2,16 ц (58,0-50,0%). Следует также отметить, что живая масса коров-первотелок голштинской породы была больше, чем бестужевской породы на 64,6 кг (13,1%;  $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 55,4 кг (11,0%;  $P<0,001$ ).

С возрастом, к началу третьей лактации, живая масса коров бестужевской породы увеличилась, по сравнению с первой, на 41,6 кг (8,4%;  $P<0,001$ ), черно-пестрой породы на 44,7 кг (8,9%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 66,6 кг (12,0%;  $P<0,001$ ). При этом голштины превосходили бестужевскую породу на 89,6 кг (16,8%;  $P<0,001$ ), черно-пеструю – на 77,3 кг (14,1%;  $P<0,001$ ).

Поедаемость кормов в период третьей лактации у коров изучаемых пород была в соответствии с технологической нормой, когда на кормовом столе остаток корма составляет в пределах 1%, что говорит о хорошей подготовке и оптимальной структуре кормовой смеси. Коровы голштинской породы, как более крупные (623,8 кг), по сравнению с бестужевской и черно-пестрой породами, потребили за лактацию больше сена на 4,72-4,42 ц (51,8-46,9%), сенажа – на 25,51-22,34 ц (72,5-58,2%), силоса – на



14,65-12,84 ц (34,0-28,6%), комбикорма – на 12,02-11,11 ц (112,4-95,8%), патоки – на 1,76-1,74 ц (34,1-33,6%).

Продолжительность третьей лактации у коров голштинской породы составила в среднем 346 дней, бестужевской – 298 дней, черно-пестрой – 304 дня. За данный период голштины, в расчете на одну голову, потребили 161,94 ц кормосмеси, в которой содержится 68,40 ц сухого вещества, 74511,74 МДж обменной энергии, 1128,02 ц сырого протеина и 750,5 ц переваримого протеина, что больше, по сравнению со сверстницами бестужевской породы, на 58,65 ц (56,8%) кормосмеси, 20,701 ц (43,4%) сухого вещества, 27540,22 МДж (58,6%) обменной энергии, 483,16 кг (74,9%) сырого протеина, 336,51 кг (81,3%) переваримого протеина; со сверстницами черно-пестрой породы, соответственно на 52,44 ц (47,9%), 17,683 ц (34,9%), 24930,34 МДж (50,3%), 416,678 кг (58,6%), 290,27 кг (63,1%).

За период третьей лактации от коров голштинской породы надоили 7689,7 кг молока базисной жирности и белковости, что превышает удой их сверстниц бестужевской породы на 2923,3 кг (61,3%), черно-пестрой – на 3037,4 кг (65,3%). Столь высокий уровень удоев за лактацию голштинских кров обусловлен высокой живой массой, которая позволила животным потреблять большое количество питательных веществ корма, и обеспечила реализацию генетического потенциала высокой молочной продуктивности.

## 6. ХАРАКТЕРИСТИКА СТАДА ИЗУЧАЕМЫХ ПОРОД В БАЗОВЫХ ХОЗЯЙСТВАХ

Исследования проводили в условиях современных животноводческих комплексов по производству молока, на породах крупного рогатого скота, районированных в регионе Среднего Поволжья и Южного Урала. Все изучаемые породы значительно различаются по биологическим, физиологическим, продуктивным качествам и технологическим свойствам животных. При этом все породы объединяет то, что при их выведении использовалась голландская порода скота.

Базовые хозяйства подбирали по принципу, чтобы условия содержания и кормления животных на комплексах были приблизительно одинаковыми. Система содержания животных на предприятиях во всех случаях была стойлово-выгульная. Способ содержания коров беспривязно-боксовый, новорожденных телят до 2-месячного возраста содержат в индивидуальных пластиковых домиках на открытом воздухе. Затем переводят в типовые телятники, содержание беспривязно-боксовое по 10 голов в секции со свободным выходом на выгульную площадку.

Кормление животных круглогодичное однотипное, тип рациона сенажно-силосный. Набор кормов, включаемых в рацион: сено коострецовое, сенаж люцерновый и козлятниковый, силос кукурузный, приготовленные с добавлением биоконсервантов «Лаксил» и «Силостан», патока кукурузная, зерновые корма собственного производства, шроты, премиксы. Кормовая смесь готовится и раздается на кормовой стол при помощи мобильного кормораздатчика-смесителя с доизмельчающим устройством марки «Хозяин».

Доение коров двухразовое, проводится в доильном зале на доильных установках типа «Елочка 60°» (ООО «Звезда», СПК «Южный») и «Карусель» типа «Елочка» с внутренним обслуживанием коров (ООО «Радна»).

На всех молочных комплексах принята система воспроизводства стада с полным оборотом маточного поголовья, которая предполагает реализацию бычков сразу после молозивного периода и выращивание телок до взрослого состояния. В связи с этим структура стада во всех предприятиях была практически одинаковой (табл. 6).

Таблица 6

**Возрастная структура стада коров и поголовья ремонтного  
молодняка в базовых хозяйствах, гол%**

Возрастная группа животных	Хозяйство			
	ООО «Звезда»	СПК «Южный»	ООО «Радна»	
	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
Поголовье коров, всего:	1156/42,3	838/45,5	1280/43,4	1120/42,4
в т.ч.	352	289	503	463
1 лактация				
2 лактация	246	244	474	331
3 лактация	208	179	284	214
4 лактация	156	98	19	87
5 лактация и старше	194	28	-	25
Нетели	394/14,4	246/13,4	459/15,6	410/15,5
Телки до года	688/25,2	445/24,2	671/22,8	613/23,2
Телки старше года	493/18,1	312/16,9	536/18,2	498/18,9
Всего:	2731/100	1841/100	2946/100	2641/100

В стаде бестужевской породы доля коров составляет 42,3% от общего поголовья животных, в стаде черно-пестрой породы – 45,5%, голштинской – 43,4%, айрширской – 42,4%. На структуру стада решающее влияние оказывают молочная продуктивность, воспроизводительные качества и продуктивное долголетие коров, выход телят на 100 коров и нетелей, здоровье и заболеваемость животных, уровень выбраковки и ряд других. Выход телят на 100 коров и нетелей в стаде бестужевской породы составил 87 гол., черно-пестрой – 76, голштинской – 68, айрширской – 72 гол., а выбраковка молодняка за весь период выращивания, соответственно 8; 12; 15; 13%. В результате самая высокая доля в стаде телок до года была в бестужевской породе – 25,2%, а самая низкая в голштинской – 22,8%.

Изучение возрастной структуры поголовья коров показало, что дольше всего используются животные бестужевской породы. В стаде бестужевской породы доля коров старше 3-й лактации составляет 30,3%, при этом коров 5-й лактации и старше 16,8%, в стаде черно-пестрой породы – 15,0 и 3,3%, айрширской – 20,1 и 9,3%. В стаде голштинской породы доля коров старше

3-й лактации составляет всего 1,5%, которые представлены животными после 4-го отела.

Генеалогическая структура стада каждой из изучаемых пород представлена четырьмя линиями. Установлены значительные различия по продуктивным качествам, как между породами, так и внутри стада между линиями.

Анализ результатов зоотехнического и племенного учета показал (табл. 7), что импортные породы более продуктивные, по сравнению с отечественными.

Самые высокие удои получены от коров голштинской породы (8235 кг молока), которые превосходили своих сверстниц бестужевской породы на 4283 кг молока (108,4%;  $P < 0,001$ ), чернопестрой – 3203 кг (63,7%;  $P < 0,001$ ), айрширской – 1604 кг (24,2%;  $P < 0,001$ ). При этом очень наглядно видна отрицательная корреляционная зависимость между показателями удоя за лактацию и продуктивным долголетием коров.

Таблица 7

**Продуктивные качества коров молочных пород  
в базовых хозяйствах**

Показатель	Порода			
	бестужевская	чернопестрая	голштинская	айрширская
Поголовье коров, гол.	1156	838	1280	1120
Средняя продолжительность лактации, дн.	304±5,3	309±6,2	354±6,9	338±5,4
Удой за лактацию, кг	4018±114	5079±123	8235±152	6824±127
Удой за 305 дней лактации, кг	3952±112	5032±120	7948±149	6631±124
МДЖ, %	4,08±0,03	3,83±0,03	3,86±0,02	4,65±0,03
МДБ, %	3,41±0,02	3,19±0,02	3,06±0,01	3,59±0,01
Живая масса, кг	552±5,7	574±6,2	670±6,9	608±5,3
Индекс молочности, кг	710,5±20,6	875,8±19,6	1186,3±22,7	1061,4±19,5
Продолжительность использования, лактаций	7,12±0,19	5,10±0,17	3,21±0,14	5,37±0,16
Пожизненный удой, кг	28138±822	25663±879	26435±919	35608±964
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	13,3±0,15	16,5±0,13	23,7±0,20	19,6±0,18
Удой в расчете на 1 день жизни, кг	9,5±0,10	10,9±0,08	14,2±0,16	13,7±0,15

Голштинские коровы, обладающие самыми высокими удоями, имели самый короткий период продуктивного использования – 3,21 лактации. И, наоборот, бестужевская порода, имеющая самые низкие удои (3952 кг молока), отличается наиболее продолжительным периодом продуктивного использования – 7,12 лактации. Разница, по сравнению с голштинами составляет 3,91 лактации (121,8%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой породой – 2,02 лактации (39,6%;  $P < 0,001$ ), айрширской – 1,75 лактации (32,6%;  $P < 0,001$ ).

Ряд ученых в своих трудах отмечают, что сокращение периода продуктивного использования, вероятней всего, обусловлено несоответствием размеров животного и уровнем молочной продуктивности, в результате чего организм коровы испытывает более высокие нагрузки в процессе лактогенеза и, как следствие, снижение естественной резистентности и подверженность различным заболеваниям, которые способствуют преждевременному выбытию из стада. Несмотря на то, что коровы голштинской породы самые крупные (670 кг) и превосходят бестужевских – на 118 кг (21,4%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрых – на 96 кг (16,7%;  $P < 0,001$ ), айрширских – на 62 кг (10,2%;  $P < 0,001$ ), рост животных значительно отстает от увеличения уровня молочной продуктивности.

Изучая характер лактационной деятельности Д. И. Старцев предложил для оценки нагрузки на организм коровы посредством удоя использовать соотношение удоя за лактацию на каждые 100 кг живой массы животного – индекс лактации. В соответствии с индексом молочности он разделил коров на три типа: при индексе 800 кг молока и более – молочный тип, от 600 до 800 кг – молочно-мясной и менее 600 кг молока – мясомолочный тип.

Исследования показали, что коровы бестужевской породы, при среднем по стаду индексе молочности 711 кг, в большинстве своем относятся к животным молочно-мясного типа. Коровы черно-пестрой породы с индексом молочности 876 кг, голштинской породы с индексом – 1186 кг и айрширской с индексом – 1061 кг относятся к животным молочного типа. Установлено, что оптимальное соотношение удоя за лактацию и живой массы коров наблюдается у черно-пестрой породы при индексе молочности 876 кг. У коров голштинской породы живая масса коров больше, чем у черно-пестрой породы на 16,7%, у айрширской – на 5,9%, а удои за лактацию больше, соответственно на 63,7 и 31,8%. В результате индекс молочности у них выше на 35,5 и 21,2%.

При этом следует отметить очень интересное для селекционеров явление. При увеличении диспропорции между удоем и живой массой коров у голштинов, по сравнению с черно-пестрой породой, увеличивается индекс молочности, что приводит к сокращению срока продуктивного использования животных на 1,89 лактации (37,1%;  $P < 0,001$ ). У айрширской породы также наблюдается нарушение оптимальных пропорций между удоем и живой массой, но при этом продолжительность продуктивного использования коров у них больше, по сравнению с черно-пестрой на 0,27 лактации (5,3%).

Сочетание высоких удоев с продолжительным периодом продуктивного использования позволило получить от коров айрширской породы самые большие пожизненные удои (35608 кг молока), которые превосходили показатели бестужевской породы, отличающейся самым продолжительным периодом продуктивного использования, на 7470 кг молока (26,5%;  $P < 0,001$ ), голштинской породы, отличающейся самыми высокими удоями за лактацию, на 9173 кг (34,7%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой породы – на 9945 кг молока (38,8%;  $P < 0,001$ ).

Для более эффективной селекционно-племенной работы со стадом в базовых хозяйствах используется разведение по линиям. В стаде бестужевской, голштинской и айрширской пород используются быки-производители четырех линий, а в стаде черно-пестрой породы семи линий, но для анализа авторы взяли только четыре, самые многочисленные.

Результаты исследований показали, что генеалогические линии каждой отдельно взятой породы имеют характерные особенности по уровню молочной продуктивности, качеству молока и продуктивному долголетию, что позволяет проводить эффективный подбор родительских пар и получать при этом определенный селекционный эффект.

В бестужевской породе (табл. 8) коровы линии Букета имели самые высокие удои и превосходили сверстниц других линий на 78-528 кг молока за 305 дней лактации (1,9-14,6%), по массовой доле белка на 0,06-0,13%, живой массе – на 12-31 кг (4,8-5,8%). Коровы линии Лома отличались самой высокой массовой долей жира в молоке (4,24%), самым продолжительным периодом продуктивного использования (7,8 лактации) и самым большим пожизненным удоем (28659 кг молока). Но при этом коровы линии

Лома имели самые низкие удои за лактацию (3673 кг), в расчете на 1 день лактации (11,5 кг), на 1 день жизни (8,6 кг), самую низкую живую массу (537 кг) и индекс молочности (671,5 кг).

Таблица 8  
Характеристика продуктивных качеств коров бестужевской породы в ООО «Звезда»

Показатель	Линия			
	Букега 632	Лома 2322	Меридиана 991	Михеля ФБ-9
Поголовье коров, гол.	338	266	304	248
Средняя продолжительность лактации, дн.	289±5,6	319±6,4	298±4,9	302±6,1
Удой за лактацию, кг	4158±98	3673±121	3867±87	4073±112
Удой за 305 дней лактации, кг	4134±96	3606±120	3856±87	4056±110
МДЖ, %	3,89±0,03	4,24±0,02	4,12±0,02	3,95±0,03
МДБ, %	3,52±0,02	3,39±0,01	3,40±0,01	3,46±0,02
Живая масса, кг	568±5,4	537±6,3	556±4,9	542±5,6
Индекс молочности, кг	727,8±19,6	671,5±21,4	693,5±20,7	748,3±20,9
Продолжительность использования, лактаций	6,5±0,17	7,8±0,23	7,4±0,21	6,9±0,18
Пожизненный удой, кг	27114±798	28659±931	28625±867	28123±824
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	14,4±0,17	11,5±0,12	13,0±0,14	13,5±0,13
Удой в расчете на 1 день жизни, кг	10,0±0,12	8,6±0,08	9,4±0,10	9,7±0,11

Черно-пестрая порода в России по численности поголовья занимает первое место, но при этом большая часть поголовья коров включена в Программу по выведению новых внутривидовых типов с использованием генофонда голштинской породы.

Поэтому сложно подобрать хозяйство, где занимаются разведением породы «в чистоте».

СПК «Южный» Оренбургской области Ташлинского района является уникальным хозяйством, где используют чистопородное разведение черно-пестрой породы и метод выращивания ремонтных телок под коровами-кормилицами (табл. 9).

Установлено, что коровы линии Рикуса имеют самые высокие удои за 305 дней лактации (5514 кг молока) и превосходят по данному показателю линию А. Адема на 275 кг молока (5,2%), линию Х. Адема – на 786 кг (16,6%;  $P < 0,001$ ), линию Братка – на 1038 кг (23,2%;  $P < 0,001$ ). При этом коровы линии Рикуса также

превосходили своих сверстниц других линий по живой массе, соответственно на 14 кг (2,4%); 22 кг (3,9%;  $P<0,01$ ); 21 кг (3,7%;  $P<0,01$ ), по индексу молочности – на 21,4 кг молока (2,3%); 99,0 кг (11,8%;  $P<0,001$ ); 152,1 кг (19,3%;  $P<0,001$ ), по величине пожизненного удоя – на 694 кг молока (2,7%); 1777 кг (7,2%); 1438 кг (5,7%), по удою в расчете на 1 день лактации – на 1,5 кг (8,9%;  $P<0,001$ ); 2,3 кг (14,3%;  $P<0,001$ ); 4,5 кг (32,4%;  $P<0,001$ ), по удою в расчете на 1 день жизни – на 0,8 кг (7,1%;  $P<0,001$ ); 1,4 кг (13,2%;  $P<0,001$ ); 2,4 кг (25,0%;  $P<0,001$ ).

Таблица 9

Характеристика продуктивных качеств коров черно-пестрой породы в СПК «Южный»

Показатель	Линия			
	Аннас Адема 30587	Хильтьес Адема 37910	Рикуса 25415	Братка 2689
Поголовье коров, гол.	256	194	128	143
Средняя продолжительность лактации, дн.	312±5,2	297±5,8	301±6,7	324±4,9
Удой за лактацию, кг	5283±118	4769±99	5537±134	4490±101
Удой за 305 дней лактации, кг	5239±116	4728±99	5514±133	4476±98
МДЖ, %	3,75±0,03	3,84±0,03	3,72±0,04	3,89±0,02
МДБ, %	3,14±0,02	3,20±0,01	3,15±0,02	3,25±0,01
Живая масса, кг	575±6,7	567±6,1	589±5,3	568±5,7
Индекс молочности, кг	918,7±20,4	841,1±18,9	940,1±19,7	788,0±21,3
Продолжительность использования, лактаций	4,9±0,22	5,2±0,18	4,8±0,20	5,6±0,14
Пожизненный удой, кг	25893±873	24810±931	26587±1033	25149±897
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	16,9±0,13	16,1±0,15	18,4±0,17	13,9±0,11
Удой в расчете на 1 день жизни, кг	11,2±0,09	10,6±0,08	12,0±0,10	9,6±0,07

Самыми мелкими и низковесными (568 кг) коровами в стаде черно-пестрой породы были животные линии Братка. У них были самые низкие удои за лактацию (4490 кг молока), самый низкий индекс молочности (788,0 кг), по которому они относятся к животным молочно-мясного типа продуктивности. С другой стороны, коровы линии Братка отличаются высоким содержанием жира в молоке (3,89%), высокой белковомолочностью (3,25%) и, что очень важно для современного производства молока, самым



продолжительным периодом продуктивного использования (5,6 лактации).

Голштинская порода крупного рогатого скота признана мировым лидером по уровню молочной продуктивности коров, разводится в 63 странах мира, в том числе и в России.

На молочный комплекс ООО «Радна» Самарской области животные черно-пестрой голштинской породы завезены из Германии и принадлежат к четырем основным линиям голштинского скота: Вис Бек Айдиал, Рефлекшн Соверинг, Монтвик Чифтейн и Сейлинг Трайджун Рокит. Первые три линии принадлежат американской селекции, С.Т. Рокит – канадской селекции (табл. 10).

Таблица 10

Характеристика продуктивных качеств коров голштинской породы в ООО «Радна»

Показатель	Линия			
	В.Б. Айдиал	Р. Соверинг	М. Чифтейн	С.Т. Рокит
Поголовье коров, гол.	309	357	273	341
Средняя продолжительность лактации, дн.	358±6,7	336±7,4	367±6,9	349±5,8
Удой за лактацию, кг	8576±148	8159±163	8284±137	7966±142
Удой за 305 дней лактации, кг	8247±144	7967±158	7896±134	7683±137
МДЖ, %	3,71±0,03	3,82±0,04	3,88±0,03	3,94±0,02
МДБ, %	2,98±0,02	3,10±0,01	3,05±0,02	3,12±0,01
Живая масса, кг	692±6,3	683±5,9	657±7,2	648±5,7
Индекс молочности, кг	1191,8±24,6	1166,5±21,9	1203,7±23,4	1187,2±22,1
Продолжительность использования, лактаций	3,1±0,18	3,3±0,15	3,0±0,13	3,4±0,11
Пожизненный удой, кг	26589±931	26928±1134	24857±986	27088±879
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	23,95±0,21	24,28±0,19	22,57±0,22	22,82±0,16
Удой в расчете на 1 день жизни, кг	14,31±0,17	14,45±0,14	13,34±0,19	13,95±0,12

Наиболее высокоудойными в стаде являются коровы линии В. Б. Айдиал (8247 кг молока за 305 дней лактации), которые превосходили своих сверстниц по данному показателю, соответственно на 280 кг молока (3,5%); 351 кг (4,4%); 564 кг (7,3%;  $P < 0,05$ ). Это говорит о том, что основные генеалогические линии голштинской породы практически не различаются по

уровню молочной продуктивности. Особенно это относится к линиям американской селекции, которая в основу ставит получение максимального удоя от коров.

Коровы линии В. Б. Айдиал были самыми крупными в стаде (692 кг) и превосходили своих сверстниц по живой массе, соответственно на 9 кг (1,3%); 35 кг (5,3%;  $P < 0,001$ ); 44 кг (6,8%;  $P < 0,001$ ). При этом самый высокий индекс молочности был у коров линии М. Чифтейн (1203,7 кг молока), которые отличались самым коротким периодом продуктивного использования (3,0 лактации).

Несмотря на то, что коровы линии С. Т. Рокит были самыми мелкими в стаде (648 кг) и имели самые низкие удои за лактацию (7966 кг молока), они отличались самым продолжительным периодом продуктивного использования (3,4 лактации) и самым большим пожизненным удоем (27088 кг молока). Кроме того, в их молоке отмечено самое высокое содержание жира (3,94%) и белка (3,12%).

Сравнительно редкой на молочных комплексах природно-климатической зоны Среднего Поволжья и Южного Урала является айрширская порода. Первая партия нетелей айрширской породы в количестве 1300 гол. была завезена в ООО «Радна» Самарской области из Финляндии и по настоящее время является практически единственным стадом данной породы в регионе (табл. 11).

Завезенные животные относятся к четырем основным генеалогическим линиям айрширской породы финской селекции: Дон Жуана, Урхо Ерранта, Кинг Ерранта и Юттеро Ромео. Из всей партии коровы линии Урхо Ерранта были наиболее крупными (638 кг) с удоем за 305 дней лактации 6746 кг молока и превосходили по данному показателю коров линии Д. Жуана на 17 кг молока (0,3%), линии К. Ерранта – на 401 кг (6,3%;  $P < 0,05$ ), Ю. Ромео – на 1028 кг (18,0%;  $P < 0,001$ ).

При этом у коров установлен самый короткий период продуктивного использования (4,9 лактации). Самый продолжительный период продуктивного использования был у коров линии Ю. Ромео (5,8 лактации), но при самом низком удое за лактацию (5974 кг молока). Положительным моментом в характеристике линии Ю. Ромео является высокое содержание в молоке жира (4,86%) и белка (3,71%), что желательно использовать в селекционной работе с породой.

Таблица 11

Характеристика продуктивных качеств коров айрширской породы  
в ООО «Радна»

Показатель	Линия			
	Дон Жуана 7960	Урхо Ерранта 13093	Кинг Ерранта 12656	Юггеро Ромео 15710
Поголовье коров, гол.	374	268	287	191
Средняя продолжительность лактации, дн.	326±4,9	344±5,6	331±5,1	352±5,9
Удой за лактацию, кг	6843±121	6958±143	6486±129	5974±118
Удой за 305 дней лактации, кг	6729±119	6746±140	6345±125	5718±116
МДЖ, %	4,35±0,02	4,53±0,04	4,78±0,03	4,86±0,03
МДБ, %	3,48±0,02	3,52±0,01	3,66±0,01	3,71±0,01
Живая масса, кг	612±5,3	638±4,8	594±5,4	582±5,7
Индекс молочности, кг	1099,5±18,7	1057,4±21,9	1068,2±20,5	982,5±19,8
Продолжительность использования, лактаций	5,3±0,15	4,9±0,18	5,6±0,13	5,8±0,12
Пожизненный удой, кг	36268±1214	34094±936	36322±1048	34649±893
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	20,99±0,19	20,23±0,20	19,59±0,18	16,97±0,17
Удой в расчете на 1 день жизни, кг	14,52±0,15	13,92±0,16	13,81±0,16	12,26±0,14

Таким образом, все изучаемые породы имеют свои определенные биологические и породные особенности, тем самым значительно отличаясь друг от друга.

Это, в свою очередь, определило и значительные различия между породами по интенсивности роста и развития ремонтных телок (табл. 12).

Живая масса новорожденных телок была в пределах требований стандарта породы.

Относительно живой массы матери масса телок составляла у бестужевской породы 5,2%, черно-пестрой, голштинской и айрширской пород – 5,7%, поэтому большинство коров телится самостоятельно, без посторонней помощи.

В течение первых суток после рождения телята находятся с матерью в родильном боксе. Через сутки телят помещают в индивидуальные пластиковые домики на открытом воздухе под трехстенными навесами, где они содержатся до двухмесячного возраста. Молоко выпаивается три раза в сутки при помощи

специальных мобильных установок «Кормомама». В возрасте двух месяцев телят переводят в специализированные телятники, где содержат в секциях со свободным выходом на выгульные площадки по 10 гол. в каждой. Когда телки достигают живой массы 70% от живой массы взрослых коров данной породы, их отбирают в группу для искусственного осеменения.

Таблица 12

Динамика живой массы телок с возрастом, кг

Возраст, мес.	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
Новорожденные	28,6±0,63	32,8±0,48	38,4±0,82	34,6±0,68
3	91,4±1,84	101,5±2,13	110,0±2,67	104,6±2,35
6	159,4±2,91	173,3±3,34	184,7±4,43	178,8±3,58
9	219,9±3,75	242,7±4,28	255,7±4,71	250,4±4,43
12	278,8±4,90	305,2±4,83	321,9±5,64	316,0±5,12
15	335,6±5,42	364,0±5,66	384,4±6,11	374,3±5,84
16	353,2±5,64	381,8±5,78	404,6±6,24	392,2±5,97
17	369,6±5,79	398,7±5,87	422,5±6,32	409,1±6,10
18	384,9±5,96	414,4±6,08	439,2±6,53	425,0±6,24

Исследования показали, что в возрасте 6 мес. живая масса телок бестужевской породы увеличивается в 5,6 раза; чернопестрой – в 5,3; голштинской – в 4,8; айрширской – в 5,2 раза, в возрасте 12 мес. увеличение составляет, соответственно в 9,8; 9,3; 8,4; 9,1 раза, в возрасте 18 мес. – 13,5; 12,6; 11,4; 12,3 раза.

Таким образом, несмотря на величину среднесуточных приростов живой массы, характеризующих интенсивность роста животных, более интенсивно увеличивалась живая масса телок бестужевской породы, имеющей самые низкие среднесуточные приросты, а у голштинской породы, отличающейся самой высокой энергией роста, увеличение живой массы было самое медленное (табл. 13). Выращивание телок проводили в соответствии с научно обоснованными схемами роста молодняка молочных пород. Уровень кормления регулировали рационом. Основной задачей является получение прироста живой массы за счет роста мышечной ткани, скелета и внутренних органов, при этом не допустить излишнего развития жировой ткани.

Ежемесячные взвешивания телят показали, что максимальные приросты живой массы были в возрасте 3-6 мес. Самые высокие

приросты в этот период были у телок голштинской породы (830 г), которые превосходили своих сверстниц бестужевской породы на 74 г (9,8%;  $P<0,01$ ), черно-пестрой – на 32 г (4,0%), айрширской – на 6 г (0,7%). За весь период выращивания до 18 мес. интенсивность роста молодняка изучаемых пород соответствовала физиологической норме и стандарту породы. Наиболее интенсивный рост отмечен также у животных голштинской породы (735 г), которые превосходили своих сверстниц других пород, соответственно на 81 г (12,4%;  $P<0,001$ ); 35 г (5,0%;  $P<0,05$ ); 19 г (2,7%).

Таблица 13

Интенсивность роста телок в разные возрастные периоды, г

Возрастной период, мес.	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
0-3	698±15,3	763±16,8	796±17,4	778±16,5
3-6	756±16,4	798±17,6	830±18,7	824±16,9
6-9	672±15,8	771±18,1	789±19,8	796±17,5
9-12	654±18,7	694±19,5	736±20,6	729±19,3
12-15	631±21,4	653±18,9	694±20,9	648±19,8
15-16	587±20,8	594±18,3	673±19,4	596±19,2
16-17	547±19,2	562±18,8	598±18,6	563±19,6
17-18	510±18,4	523±17,9	557±18,1	529±18,8
0-12	685±14,3	746±13,4	776±15,5	771±14,7
0-18	654±9,8	700±9,2	735±10,6	716±9,9

Направленное выращивание ремонтных телок позволяет выращивать животных молочного типа с характерными для породы показателями экстерьера (табл. 14).

В настоящее время при селекционной работе со стадом молочного скота предпочтение отдается рослым, высоконогим животным, со сравнительно широкой и глубокой грудной клеткой, объемистым брюхом и ровной линией спины. Чтобы было проще вести отбор животных по экстерьеру, американскими селекционерами был разработан модельный ряд коровы молочного направления. При этом Т. Шорт (1993) установил наличие положительной корреляционной зависимости показателей экстерьера с основными хозяйственно-полезными признаками.

Изучая экстерьер основных пород молочного скота в регионе, установлено, что импортные животные голштинской и айрширской пород значительно отличаются по развитию статей тела от коров отечественной селекции. Промеры статей тела

коров-первотелок показали, что наиболее крупными являются животные голштинской породы, которые превосходили по высоте в холке своих сверстниц бестужевской породы на 11,6 см (9,0%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 5,5 см (4,1%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 3,7 см (2,7%;  $P < 0,001$ ), по высоте в крестце, соответственно на 9,5 см (7,0%;  $P < 0,001$ ); 5,9 см (4,2%;  $P < 0,001$ ); 3,1 см (2,2%;  $P < 0,001$ ), по косой длине туловища – на 11,2 см (7,5%;  $P < 0,001$ ); 5,5 см (3,6%;  $P < 0,001$ ); 2,9 см (1,8%;  $P < 0,01$ ), по ширине груди – на 1,1 см (2,5%); 4,4 см (10,9%;  $P < 0,001$ ), но уступали айрширской породе на 0,5 см (1,1%), по глубине груди – на 6,6 см (10,0%;  $P < 0,001$ ); 3,6 см (5,2%;  $P < 0,001$ ); 1,5 см (2,1%;  $P < 0,01$ ), по обхвату груди за лопатками – на 11,5 см (6,2%;  $P < 0,001$ ); 14,8 см (8,1%;  $P < 0,001$ ); 2,7 см (1,4%;  $P < 0,05$ ), по ширине в маклоках – на 6,4 см (13,1%;  $P < 0,001$ ); 3,4 см (6,6%;  $P < 0,001$ ); 1,3 см (2,4%;  $P < 0,05$ ).

Таблица 14

Промеры тела коров-первотелок, см

Промер	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
Высота в холке	128,5±0,54	134,6±0,49	140,1±0,63	136,4±0,56
Высота в крестце	135,8±0,51	139,4±0,46	145,3±0,68	142,2±0,50
Косая длина туловища	148,6±0,63	154,3±0,59	159,8±0,74	156,9±0,66
Ширина груди	43,5±0,39	40,2±0,31	44,6±0,45	45,1±0,34
Глубина груди	66,3±0,42	69,3±0,24	72,9±0,38	71,4±0,31
Обхват груди за лопатками	184,9±0,91	181,6±1,02	196,4±0,97	193,7±0,88
Ширина в маклоках	48,8±0,27	51,8±0,40	55,2±0,46	53,9±0,36
Ширина в седельных буграх	30,6±0,23	28,9±0,31	32,3±0,35	31,1±0,29
Обхват пясти	18,7±0,13	19,3±0,08	19,8±0,15	19,5±0,12

Рост крупного рогатого скота, в зависимости от скороспелости, продолжается до 5-7 лет (3-5 лактации). При этом, в основном наблюдается рост костей осевого скелета, мышечной ткани и внутренних органов. Промеры статей тела коров по третьей лактации и старше показали, что увеличение статей тела коров происходит в соответствии с их породными особенностями (табл. 15).

В результате биометрической обработки полученных результатов установили, что коровы голштинской породы превосходят

своих сверстниц бестужевской породы по высоте в холке на 10,8 см (8,1%;  $P<0,001$ ), черно-пестрой породы – на 5,1 см (3,7%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 2,7 см (1,9%;  $P<0,05$ ), по высоте в крестце, соответственно на 9,9 см (7,1%;  $P<0,001$ ); 5,2 см (3,6%;  $P<0,001$ ); 2,5 см (1,7%;  $P<0,05$ ), по косой длине туловища – на 14,6 см (9,5%;  $P<0,001$ ); 7,8 см (4,9%;  $P<0,001$ ); 2,7 см (1,6%;  $P<0,05$ ), по ширине груди – на 1,4 см (3,1%); 3,7 см (8,6%;  $P<0,001$ ), но при этом уступает айрширской породе на 0,9 см (1,9%), по глубине груди – на 5,8 см (8,3%;  $P<0,001$ ); 2,8 см (3,9%;  $P<0,001$ ); 0,5 см (0,7%), по обхвату груди за лопатками – на 15,2 см (8,1%;  $P<0,001$ ); 18,3 см (9,9%;  $P<0,001$ ), но уступает айрширской породе на 4,6 см (2,2%;  $P<0,01$ ), по ширине зада в маклоках – на 6,5 см (12,8%;  $P<0,001$ ); 3,6 см (6,7%;  $P<0,001$ ); 1,1 см (2,0%).

Таблица 15

Промеры тела полновозрастных коров, см

Промер	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
Высота в холке	133,5±0,76	139,2±0,87	144,3±0,88	141,6±0,64
Высота в крестце	139,8±0,73	144,5±0,84	149,7±0,82	147,2±0,59
Косая длина туловища	153,8±0,97	160,6±0,62	168,4±0,98	165,7±0,76
Ширина груди	45,1±0,64	42,8±0,31	46,5±0,53	47,4±0,59
Глубина груди	69,5±0,71	72,5±0,49	75,3±0,66	74,8±0,62
Обхват груди за лопатками	188,3±1,13	185,2±0,78	203,5±1,24	208,1±1,10
Ширина в маклоках	50,9±0,56	53,8±0,42	57,4±0,60	56,3±0,53
Ширина в седельных буграх	33,8±0,35	32,4±0,29	35,5±0,41	34,8±0,36
Обхват пясти	19,6±0,11	19,8±0,10	20,3±0,18	20,1±0,13

Коровы имеют четыре молочные железы, которые объединены в единый орган, который принято называть вымя. От строения формы и прикрепления вымени к туловищу зависят его физиологические функции, молочная продуктивность и технологические свойства коров (табл. 16).

В зависимости от породы, уровня молочной продуктивности коров и технологии подготовки их к лактации вымя бывает разной формы и размеров. Исследования показали, что самое большое по

размеру вымя имеют коровы голштинской породы. Они превосходили по длине вымени своих сверстниц бестужевской породы на 10,7 см (32,6%;  $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 8,1 см (22,9%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 4,6 см (11,8%;  $P<0,001$ ), по ширине вымени, соответственно на 7,8 см (30,5%;  $P<0,001$ ); 5,2 см (18,4%;  $P<0,001$ ); 1,5 см (6,0%), по обхвату вымени – на 16,7 см (14,5%;  $P<0,001$ ); 9,6 см (7,8%;  $P<0,001$ ); 4,7 см (3,7%;  $P<0,01$ ).

Таблица 16

Промеры вымени коров-первотелок, см

Промер	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
Длина вымени	32,8±0,63	35,4±0,78	43,5±0,90	389±0,88
Ширина вымени	25,6±0,44	28,2±0,50	33,4±0,62	31,5±0,49
Обхват вымени	115,4±0,98	122,5±0,84	132,1±1,13	127,4±1,28
Глубина передних четвертей	20,5±0,39	21,7±0,46	23,4±0,41	22,6±0,34
Расстояние от дна вымени до земли	60,4±0,45	60,8±0,35	61,9±0,54	60,8±0,41
Длина сосков: передних	6,5±0,10	5,9±0,07	6,2±0,09	6,8±0,12
задних	5,4±0,08	4,8±0,06	4,6±0,11	5,9±0,09
Диаметр сосков: передних	2,4±0,03	2,4±0,04	2,6±0,06	2,6±0,04
задних	2,2±0,02	2,3±0,04	2,4±0,03	2,3±0,03
Расстояние между сосками: передними	13,6±0,32	15,8±0,52	16,7±0,45	15,4±0,39
задними	7,8±0,21	7,6±0,36	8,8±0,27	8,5±0,23
боковыми	8,2±0,27	7,9±0,31	8,3±0,34	8,1±0,28

Технологические свойства вымени зависят от плотности прикрепления его к брюху коровы, размеров сосков и расположения их на вымени. Глубина передних четвертей у коров голштинской породы была больше, по сравнению с бестужевской породой на 2,9 см (14,2%;  $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 1,7 см (7,8%;  $P<0,01$ ), айрширской – на 0,8 см (3,5%). Технология доения требует, чтобы расстояние от дна вымени до земли было не менее 55 см, т.к. это обусловлено высотой подвешивания доильных стаканов на доильных установках. Несмотря на самые большие размеры вымени, у



коров голштинской породы расстояние от дна вымени до земли было в среднем 61,9 см, что больше, по сравнению с другими породами, соответственно на 1,5 см (2,5%;  $P < 0,05$ ); 1,1 см (1,8%); 1,1 см (1,8%). Разница по параметрам размера сосков и их расположения на вымени между породами была незначительной и соответствовала технологическим нормам.

При проведении интенсивной селекционной работы по повышению уровня молочной продуктивности коров необходимо учитывать, что одновременно с величиной удоя должна увеличиваться интенсивность молокоотдачи. Это обусловлено тем, что действие гормона окситоцина не превышает 6 мин и мы должны выдоить корову за это время, т.е. изменять механизм действия гормонов мы пока не научились. Изучение функциональных свойств вымени показало, что при двукратном доении, интенсивность молокоотдачи коров всех пород, соответствует физиологической норме (табл. 17).

Таблица 17

Функциональные свойства вымени коров-первотелок

Показатель	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
Суточный удой, кг	15,8±0,71	19,6±0,62	28,6±0,75	25,4±0,56
Время доения, мин	9,0±0,29	10,2±0,33	11,3±0,41	11,3±0,36
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	1,76±0,10	1,92±0,13	2,53±0,19	2,25±0,15
Время выдаивания 1 кг молока, мин	0,57±0,02	0,52±0,01	0,40±0,03	0,45±0,02
Индекс вымени, %	43,4±0,48	43,8±0,39	46,3±0,67	45,5±0,36

Как было сказано выше, голштинская порода признана мировым лидером по молочной продуктивности и по величине суточного удоя превосходила своих сверстниц бестужевской породы на 12,8 кг молока (81,0%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 9,0 кг (45,9%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 3,2 кг (12,6%;  $P < 0,001$ ). Пропорционально удою увеличивалось время доения коров, но при этом темпы увеличения были значительно ниже. Это обусловлено повышением интенсивности молокоотдачи у коров. У голштинской породы интенсивность молокоотдачи была самой высокой – 2,53 кг/мин, что выше по сравнению с бестужевской –

на 0,77 кг/мин (43,8%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 0,61 кг/мин (31,8%;  $P < 0,01$ ), айрширской – на 0,28 кг/мин (12,4%).

Увеличение интенсивности молокоотдачи, таким образом, обеспечивает наиболее полное выдаивание коров, но этот процесс таит в себе очень серьезную опасность. Дело в том, что повышение интенсивности молокоотдачи обусловлено, в определенной степени, снижением силы мускула сфинктера соскового канала, что может привести к самопроизвольному вытеканию молока при переполнении вымени и увеличении внутривыменного давления. Опасность заключается в том, что при вытекании молока выталкивается серозная пробка, закрывающая сосковый канал, и открывается доступ различной микрофлоре, в том числе и патогенной, внутрь вымени. Во-вторых – у глубоко стельных коров, за 1-2 дня до отела вымя переполняется молозивом и при наличии самостоятельного вытекания в молозиве снижается концентрация иммуноглобулинов.

Известно, что величина удоя и воспроизводительные качества коров имеют отрицательную корреляционную зависимость. Несмотря на это программа развития молочного скотоводства в России предусматривает широкое использование генетического потенциала импортных высокопродуктивных пород, как способом закупки биологического материала, так и маточного поголовья, и быков-производителей. Поэтому был изучен вопрос воспроизводительной способности коров отечественной селекции, а также завезенных из-за рубежа (табл. 18).

Исследования показали, что живая масса новорожденных телят значительно различается в зависимости от породы. При этом относительная живая масса телят была сравнительно невысокой, в пределах 5,2-5,7%, что соответствует физиологической норме. Несмотря на это, у коров изучаемых пород были отмечены трудные отелы, от 5,0% у бестужевской породы, до 21,6% у голштинской породы.

Установлено, что основной причиной трудных отелов является не крупноплодие, что тоже имеет место, особенно у голштинской породы, а отсутствие моциона. Если в ООО «Звезда» (бестужевская порода) и СПК «Южный» (черно-пестрая порода) рядом с животноводческими помещениями оборудованы выгульные площадки со свободным доступом для коров, то доля трудных отелов в этих хозяйствах составляет 5,0 и 10,3%, а в ООО «Радна», где

отсутствуют выгульные площадки и коровы все время находятся внутри помещений, не получая при этом моциона и солнечной инсоляции, доля трудных отелов у голштинской породы 21,6%, у айрширской – 15,8%.

Таблица 18

Воспроизводительная способность коров

Показатель	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
Возраст первого отела, дней	811±3,8	798±5,6	765±6,9	776±5,2
Живая масса при первом отеле, кг	504±4,9	512±6,1	557±7,8	529±5,8
Средняя живая масса коров в стаде, кг	552±5,7	574±6,2	670±6,9	608±5,3
Живая масса приплода, кг	28,6±0,63	32,8±0,48	38,4±0,82	34,6±0,68
Относительная живая масса приплода, %	5,2±0,15	5,7±0,19	5,7±0,23	5,7±0,20
Доля трудных отелов, %	5,0	10,3	21,6	15,8
Сервис-период, дней	82,3±3,4	88,9±5,7	134,2±7,8	118,6±6,5
Сухостойный период, дней	58,5±2,9	61,8±3,4	64,5±1,8	63,9±2,4
Продолжительность стельности, дней	280,4±6,3	281,8±7,4	284,6±9,3	283,5±7,9
Межотельный период, дней	362,5±5,4	370,7±6,5	418,8±8,7	402,1±8,1
Индекс осеменения	1,43±0,02	1,69±0,02	2,12±0,03	1,73±0,02
Оплодотворяемость от 1-го осеменения, %	65,0	59,4	52,1	54,5
Выход телят на 100 коров, гол.	87	76	68	72

Сравнительный анализ установил, что лучшие показатели воспроизводительной способности у коров бестужевской породы. Увеличение удоев у коров, обусловленное биологическими особенностями разных пород, а также отсутствие моциона, оказали отрицательное влияние на воспроизводительные качества животных. В первую очередь это отразилось на проявлении охоты, а как следствие, на снижении оплодотворяемости от первого осеменения, по сравнению с бестужевской породой, у черно-пестрой породы на 5,6%, у голштинской – на 12,9%, айрширской – на 10,5%; увеличении индекса осеменения, соответственно на 0,26; 0,69; 0,30% ( $P<0,001$ ), увеличении продолжительности сервис-периода – на 6,6 дн. (8,0%); 51,9 дн. (63,1%;  $P<0,001$ ); 36,3 дн. (44,1%;  $P<0,001$ ). В результате ухудшения воспроизводительной

способности, по сравнению с бестужевской породой, выход телят в расчете на 100 коров черно-пестрой породы снизился на 11 гол. (12,6%), голштинской – на 19 гол. (21,8%), айрширской – на 15 гол. (17,2%).

Таким образом, следует отметить, что, несмотря на практически одинаковые условия содержания и кормления коров изучаемых пород, между ними установлены значительные биологические, морфологические, физиологические и технологические различия, что необходимо учитывать при составлении планов селекционно-племенной работы со стадом на перспективу. Кроме того, установленные особенности следует учитывать при проведении комплексных исследований по изучению влияния генотипических и паратипических факторов на качество молозива коров, при разработке новых и совершенствовании существующих методов выращивания ремонтного молодняка на современных комплексах по производству молока.

## 7. ВЛИЯНИЕ ОСОБЕННОСТЕЙ ПОРОДЫ НА КАЧЕСТВО МОЛОЗИВА

Лабораторные исследования молозива показали, что в отличие от натурального молока, секрет молочной железы коров в первые дни после отела значительно отличается по химическому составу и физическим свойствам (табл. 19).

Таблица 19

Химический состав молозива коров

День лактации	МДЖ, %	МДБ, %	в том числе, %			Лактоза, %
			казеин	альбумин	глобулин	
Черно-пестрая порода						
1	6,5±0,05	17,6±0,09	5,9±0,05	4,9±0,06	6,8±0,10	2,1±0,01
2	3,6±0,04	7,1±0,07	4,2±0,04	1,4±0,02	1,5±0,06	3,3±0,01
3	3,7±0,04	5,3±0,05	3,6±0,04	1,0±0,02	0,7±0,02	4,4±0,02
5	4,0±0,03	4,5±0,03	3,3±0,02	0,8±0,01	0,4±0,01	4,7±0,02
7	4,1±0,02	3,7±0,01	2,9±0,01	0,7±0,01	0,1±0,01	4,7±0,02
Бестужевская порода						
1	7,9±0,05	23,6±0,13	6,8±0,07	6,7±0,05	10,1±0,13	2,0±0,01
2	4,8±0,05	10,4±0,10	4,9±0,05	3,0±0,03	3,5±0,08	3,1±0,01
3	4,1±0,03	7,7±0,08	4,3±0,04	1,5±0,01	1,9±0,02	4,2±0,02
5	4,2±0,03	5,2±0,05	3,4±0,02	1,1±0,01	0,7±0,01	4,5±0,02
7	4,3±0,01	4,2±0,02	3,2±0,02	0,8±0,01	0,2±0,01	4,6±0,03
Голштинская порода						
1	6,8±0,07	16,9±0,15	5,6±0,08	4,6±0,05	6,7±0,11	2,3±0,01
2	3,4±0,05	6,6±0,11	3,8±0,04	1,2±0,02	1,6±0,07	3,6±0,02
3	3,3±0,05	4,9±0,07	3,4±0,03	0,9±0,01	0,6±0,01	4,5±0,03
5	3,7±0,03	4,0±0,05	2,9±0,01	0,8±0,01	0,3±0,01	4,6±0,02
7	3,9±0,03	3,5±0,04	2,7±0,01	0,7±0,01	0,1±0,01	4,7±0,02
Айрширская порода						
1	8,2±0,08	22,9±0,18	6,8±0,05	6,9±0,04	9,2±0,10	2,2±0,01
2	5,4±0,06	10,7±0,13	4,7±0,04	2,7±0,02	3,3±0,05	3,2±0,01
3	4,5±0,05	8,0±0,08	4,5±0,04	1,6±0,01	1,9±0,01	4,4±0,02
5	4,6±0,05	5,6±0,04	3,6±0,03	1,2±0,01	0,8±0,01	4,7±0,03
7	4,8±0,04	4,5±0,03	3,4±0,02	0,9±0,01	0,2±0,01	4,8±0,03

Молозиво первого удоя после отела характеризуется высоким содержанием основных компонентов. При этом очень четко прослеживаются породные различия по количественному содержанию жира и белков в молозиве. Установлено, что самое высокое содержание белка было в молозиве коров бестужевской породы (23,6%), а самое низкое у голштинских коров (16,9%). Разница составила

6,7% и была высоко достоверной  $P < 0,001$ . Айрширская порода, несмотря на то, что является импортной и находится на стадии адаптации, отличается достаточно высоким содержанием белка, уступая бестужевской на 0,7%, но при этом превосходит черно-пеструю – на 5,3% ( $P < 0,001$ ), голштинскую – на 6,0% ( $P < 0,001$ ).

Фракции белков молока можно объединить в две группы – казеины, которые отличаются кислой реакцией и хорошо коагулируют при воздействии сычужным ферментом, и сывороточные белки – лактоальбумины и лактоглобулины, которые не свертываются под действием сычужного фермента, но хорошо перевариваются в организме телят. При этом глобулины обладают защитными свойствами, предохраняя организм новорожденных от воздействия патогенной микрофлоры.

Анализ полученных результатов показал, что у коров разных пород молозиво существенно различается по структуре фракций белков. У черно-пестрой породы массовая доля казеина больше массовой доли альбуминов на 1,0% ( $P < 0,001$ ), но меньше массовой доли глобулинов – на 0,9% ( $P < 0,001$ ), у бестужевской доля казеина больше, чем альбумина на 0,1% и меньше, чем глобулина на 3,3% ( $P < 0,001$ ), у голштинов разница составляет, соответственно 1,0% ( $P < 0,001$ ) и 1,1% ( $P < 0,001$ ), у айрширской породы – 0,1% и 2,4% ( $P < 0,001$ ).

При одинаковых условиях кормления массовая доля казеина в молозиве коров бестужевской и айрширской пород больше по сравнению с черно-пестрой на 0,9% ( $P < 0,001$ ), с голштинской – на 1,2% ( $P < 0,001$ ). Содержание альбуминов в молозиве айрширских коров больше, чем у черно-пестрой породы на 2,0% ( $P < 0,001$ ), бестужевской – на 0,2%, голштинской – на 2,3% ( $P < 0,001$ ). По содержанию глобулинов в молозиве бестужевская порода превосходила аналогов черно-пестрой породы на 3,3% ( $P < 0,001$ ), голштинской – на 3,4% ( $P < 0,001$ ), айрширской – на 0,9% ( $P < 0,01$ ).

По содержанию массовой доли жира в молозиве лучшие показатели были у айрширских коров (8,2%), которые превосходили черно-пеструю породу на 1,7% ( $P < 0,001$ ), бестужевскую – на 0,3%, голштинскую – на 1,4% ( $P < 0,001$ ).

Содержание лактозы, по сравнению с массовой долей жира и белка, наоборот, было минимальным в первом удое молозива, после чего с каждым доением наблюдалось динамичное увеличение

ее содержания. При этом следует отметить, что межпородная разница была незначительная и статически не достоверная.

Очень важным свойством, которое определяет биологическую функцию молозива для организма телят, является закономерное снижение концентрации его компонентов с каждым последующим доением. Изучение динамики химического состава молозива у коров разных пород показало, что изменения, происходящие в нем, существенно различаются по интенсивности и количественным показателям.

На второй день после отела массовая доля жира в молозиве коров снижается у черно-пестрой породы в 1,8 раза, у бестужевской в 1,6, у голштинской в 2,0, у айрширской в 1,5 раза. На третий день содержание жира у коров черно-пестрой породы увеличивается на 0,1%, у бестужевской снижается на 0,7%, у голштинской – на 0,1%, у айрширской – на 0,9%. На пятый день лактации у всех пород наблюдается увеличение массовой доли жира, соответственно по группам на 0,3; 0,1; 0,4; 0,1%. К концу молозивного периода массовая доля жира у коров изучаемых пород еще увеличивается на 0,1; 0,1; 0,2; 0,2%.

После первого доения в молозиве коров значительно начинают уменьшаться белковые фракции. На второй день лактации массовая доля общего белка уменьшается у черно-пестрой породы в 2,5 раза, у бестужевской – 2,3, у голштинской – 2,6, у айрширской – 2,1 раза. Меньше всего изменяется фракция казеина, соответственно по породам в 1,4; 1,4; 1,5; 1,5 раза. Более существенно уменьшается фракция альбумина – в 3,5; 2,2; 3,8; 2,6 раза. Больше всех изменяется массовая доля глобулинов, уменьшаясь в 4,5; 2,9; 4,2; 2,8 раза.

В первом удое после отела из белков молозива преобладает фракция глобулинов, обеспечивая тем самым коллоидальный иммунитет в организме телят. В общей массе белков глобулиновая фракция составляет у черно-пестрой породы – 38,6% у бестужевской – 42,8%, у голштинской – 39,6%, у айрширской – 40,2%. При этом, к концу молозивного периода наибольшие изменения происходят именно в глобулиновой фракции. На седьмой день лактации массовая доля глобулинов составляет всего 0,1-0,2% независимо от породы коров.

Химический состав молозива обеспечивает очень важные его свойства, такие как плотность и кислотность. Низкая титруемая

кислотность (менее 38°Т) молозива является одной из основных причин диспепсии у новорожденных телят (табл. 20).

Таблица 20

Динамика плотности и кислотности молозива коров

День лактации	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Плотность молозива, °А				
1	56,5±0,74	78,2±0,98	51,3±0,69	77,6±0,87
2	31,6±0,59	46,7±0,76	29,8±0,54	48,1±0,73
3	29,7±0,52	35,9±0,70	28,6±0,52	37,2±0,66
5	28,8±0,51	31,3±0,64	27,9±0,52	32,3±0,61
7	28,4±0,48	29,8±0,61	27,1±0,49	30,4±0,57
Кислотность молозива, °Т				
1	51,3±0,49	59,6±0,58	48,5±0,63	56,7±0,54
2	39,6±0,37	43,5±0,42	37,8±0,54	41,4±0,46
3	32,5±0,33	35,7±0,36	31,8±0,45	33,9±0,39
5	28,9±0,31	30,3±0,29	28,1±0,41	29,6±0,33
7	23,4±0,29	25,1±0,26	22,3±0,36	24,8±0,27

Содержание в молозиве первого удоя коров опытных групп высокой концентрации основных компонентов обеспечивает его высокое качество и полноценность. В результате плотность молозива находится в пределах физиологической нормы. Самая высокая плотность – 78,2°А была у молозива бестужевских коров, что выше по сравнению с черно-пестрой породой на 21,7°А (38,4%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 26,9°А (52,4%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 0,6°А (0,8%).

На второй день после отела, в связи со значительным уменьшением концентрации основных компонентов молозива, плотность снизилась, соответственно по группам на 44,1; 40,3; 41,9; 38,0% ( $P<0,001$ ). Динамичное изменение химического состава молозива обеспечивает снижение его плотности. К концу молозивного периода плотность достигает уровня 27,1-30,4°А, что характерно для обычного молока. Так как большую часть сухого вещества молозива составляют белки, которые имеют высокую кислотность, активная кислотность его достаточно высокая. Нормальной для молозива коров считается кислотность не ниже 48°Т. Самые высокие показатели были у молозива бестужевской породы – 59,6°Т, что выше по сравнению с черно-пестрой – на 8,3°Т (16,2%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 11,1°Т (22,9%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 2,9°Т (5,1%;  $P<0,005$ ).



В результате уменьшения массовой доли белков в молозиве, наблюдается снижение кислотности на второй день лактации у черно-пестрой породы на 11,7°Т (22,8%;  $P<0,001$ ), бестужевской – на 16,1°Т (27,0%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 10,7°Т (22,1%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 15,3°Т (27,0%;  $P<0,001$ ). К окончанию молозивного периода титруемая кислотность молозива изучаемых пород практически достигает физиологической нормы, характерной для нормального молока коров.

В глобулиновой фракции белков молозива крупного рогатого скота обнаружено три основных класса иммуноглобулинов (IgG, IgA, IgM). При нормальной лактации 81% иммуноглобулинов (антител) синтезируется из сыворотки крови (табл. 21).

Таблица 21

Изменение содержания иммуноглобулинов в секрете молочной железы в молозивный период

День лактации	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Иммуноглобулины класса G, г/л				
1	52,90±0,59	84,67±0,67	45,28±0,56	71,64±0,69
2	26,54±0,31	47,13±0,38	26,93±0,27	37,85±0,33
3	0,10±0,001	0,15±0,001	0,08±0,001	0,13±0,001
5	-	-	-	-
7	-	-	-	-
Иммуноглобулины класса A, г/л				
1	6,69±0,34	8,73±0,29	5,86±0,37	7,89±0,25
2	5,14±0,29	6,25±0,24	4,88±0,33	5,63±0,21
3	3,10±0,25	3,68±0,22	3,05±0,28	3,31±0,19
5	0,85±0,13	0,99±0,17	0,83±0,21	0,90±0,14
7	0,54±0,11	0,63±0,09	0,51±0,15	0,59±0,10
Иммуноглобулины класса M, г/л				
1	3,21±0,31	4,94±0,27	2,78±0,29	4,26±0,33
2	1,12±0,23	1,65±0,19	0,96±0,20	1,42±0,25
3	0,75±0,14	1,12±0,11	0,72±0,10	0,98±0,16
5	0,31±0,08	0,43±0,05	0,29±0,06	0,40±0,09
7	-	-	-	-

Больше всего в первом удое молозива содержится IgG. Установлено, что в значительной степени содержание в молозиве иммуноглобулинов, обеспечивающих гуморальный иммунитет в организме телят, зависит от породной принадлежности их матерей. Коровы бестужевской породы по содержанию в молозиве IgG превосходили черно-пеструю породу на 31,77 г/л (60,1%;  $P<0,001$ ),

голландскую – на 39,39 г/л (87,0%; P<0,001), айрширскую – на 13,03 г/л (18,2; P<0,001).

На второй день после отела содержание в молозиве IgG снизилось, соответственно в 2,0; 1,8; 1,7; 1,9 раза, а на третий день от IgG остались только следы (0,08-0,15 г/л). Аналогичная последовательность наблюдается в динамике иммуноглобулинов класса А и М. IgМ исчезает в молозиве коров после пятого дня лактации. К концу молозивного периода в молозиве остаются только иммуноглобулины класса А.

Качество молозива коров изучаемых пород значительно повлияло на адаптационные способности новорожденных телят. В группе молодняка бестужевской породы за молозивный период ни один теленок не заболел диспепсией, в группе черно-пестрой породы таких телят было 4 гол., голландской породы – 6 гол., айрширской – 1 гол. Заболевание негативно отразилось на интенсивности роста и развития телят (табл. 22).

Таблица 22

Динамика живой массы телят в молозивный период

День жизни	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голландская	айрширская
Живая масса телят, кг				
Новорожденные	34,03±0,46	29,80±0,34	38,50±0,54	35,64±0,37
1	33,80±0,48	29,60±0,34	38,21±0,53	35,39±0,37
2	33,66±0,49	29,68±0,36	38,06±0,55	35,42±0,38
3	39,74±0,46	29,78±0,37	37,97±0,58	35,53±0,40
4	33,84±0,49	29,97±0,35	38,05±0,60	35,70±0,39
5	33,97±0,51	30,17±0,34	38,18±0,59	35,88±0,39
6	34,12±0,50	30,41±0,32	38,32±0,57	36,10±0,38
7	34,31±0,50	30,68±0,32	38,49±0,56	36,35±0,36
Среднесуточный прирост живой массы телят, г				
1	-231,4±1,56	-199,7±1,24	-293,6±1,93	-249,5±1,49
2	-139,8±1,28	83,6±1,31	-151,5±1,78	32,3±1,18
3	80,0±1,12	101,3±1,25	-89,7±1,56	110,5±1,27
4	100,3±1,34	189,7±1,29	82,3±1,63	170,8±1,33
5	131,5±1,36	198,9±1,30	130,1±1,59	181,3±1,40
6	149,8±1,41	241,3±1,42	141,3±1,61	220,3±1,44
7	190,1±1,48	269,7±1,44	168,9±1,68	252,0±1,53

После рождения теленок попадает в агрессивные для него условия окружающей среды, и его организм начинает интенсивно адаптироваться к этим условиям. Изучаемые породы по размерам

теля делятся на три категории: мелкие, средние и крупные. К мелким породам можно отнести бестужевскую с живой массой коров 525 кг, к средним – черно-пеструю и айрширскую с живой массой 550 и 580 кг, к крупным – голштинскую с живой массой 640 кг. Относительно этого самые крупные телята рождались у голштинских коров (38,21 кг), что больше по сравнению с черно-пестрой породой на 4,41 кг (13,0%;  $P < 0,001$ ), с бестужевской – на 8,61 кг (29,1%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 2,82 кг (8,0%;  $P < 0,005$ ).

В первые сутки после рождения, в результате адаптации, телята снижают живую массу на 199,7-293,6 г. Телята бестужевской и айрширской породы начинают прирост живой массы со второго дня жизни, у черно-пестрой породы снижение веса наблюдается в течение двух дней, а у голштинской в течение трех дней. Величина среднесуточного прироста в группе обусловлена наличием телят, заболевших диспепсией.

Имеются данные о том, что у коров качество молозива существенно изменяется с возрастом. По данным R. Fallon [312] в молозиве полновозрастных коров содержится значительно больше иммуноглобулинов, чем в молозиве первотелок (табл. 23).

Таблица 23

Изменение содержания иммуноглобулинов в молозиве коров с возрастом, г/л

Лактация	Порода				Limit
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская	
1	32,5±0,42	63,4±0,39	29,8±0,37	56,9±0,46	8-79
2	49,3±0,49	78,6±0,51	36,5±0,44	65,8±0,54	13-87
3	62,8±0,56	98,3±0,67	53,9±0,58	83,8±0,71	15-112
4	68,4±0,64	112,3±0,72	47,4±0,53	98,9±0,85	18-139
5	56,2±0,51	123,1±0,78	38,9±0,42	92,6±0,89	14-142
6	48,5±0,43	95,8±0,67	-	83,3±0,73	11-128

Установлено, что в молозиве первотелок самое высокое содержание иммуноглобулинов было у бестужевской породы – 63,4 г/л, которая превосходила черно-пеструю на 30,9 г/л (995,1%;  $P < 0,001$ ), голштинскую – на 33,6 г/л (112,8%;  $P < 0,001$ ), айрширскую – на 6,5 г/л (11,4%;  $P < 0,001$ ). У всех пород наблюдается динамичное увеличение содержания иммуноглобулинов с возрастом. При этом максимальное содержание иммуноглобулинов у разных пород проявляется в разные возрастные периоды. У коров черно-пестрой породы максимальное содержание

иммуноглобулинов отмечено в четвертую лактацию, у бестужевской – в пятую, у голштинской – в третью, у айрширской – в четвертую лактацию. Разница между первой и максимальной лактацией составила, соответственно 35,9 г/л (110,5%;  $P<0,001$ ), 59,7 г/л (94,2%;  $P<0,001$ ), 24,1 г/л (80,9%;  $P<0,001$ ), 42,0 г/л (73,8%;  $P<0,001$ ). По максимальному содержанию в молозиве иммуноглобулинов бестужевская порода превосходила аналогов других пород, соответственно на 54,7 г/л (80,0%;  $P<0,001$ ), 69,2 г/л (128,4%;  $P<0,001$ ), 24,2 г/л (24,5%;  $P<0,001$ )

По данным D. E. Morin et al. [338] массовая доля IgG, самая многочисленная из группы иммуноглобулинов, отрицательно коррелирует с количеством молозива в удое. Это обозначает очень важную проблему в молочном скотоводстве – всемирное непрерывное наращивание молочной продуктивности коров. Увеличение уровня молочной продуктивности приводит к возникновению причин, которые приводят к преждевременному выбытию коров из стада, сокращению периода их продуктивного использования и снижению рентабельности производства молока (табл. 24).

Таблица 24

Основные причины выбраковки коров, %

Причина	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Низкая продуктивность	25,0	32,4	8,5	18,6
Гинекологические заболевания и бесплодие	23,7	17,9	39,2	28,2
Заболевание вымени	17,4	15,6	19,5	20,4
Заболевание конечностей	9,4	5,8	15,2	7,6
Лейкоз	8,3	1,2	10,4	6,8
Прочие причины	16,2	27,1	7,2	18,4

Первые четыре причины выбытия коров из стада напрямую обусловлены уровнем молочной продуктивности коров. Современное производство молока предъявляет очень высокие требования к данному показателю. Самый высокий процент выбраковки отмечен в группе бестужевских коров – 32,4%, а самый низкий у голштинской породы – 8,5%. С увеличением удоев увеличивается доля выбракованных коров по причине гинекологических заболеваний и бесплодия. Здесь обратная зависимость и самый высокий процент выбраковки у голштинских коров 39,2%, а самый низкий

у бестужевской породы – 17,9%. Проводимые ранее исследования подтверждают, что увеличение молочной продуктивности отрицательно сказывается на воспроизводительных качествах коров. При этом установлено, что увеличение удоев за лактацию свыше 6 тыс. кг молока приводит к увеличению числа заболеваний вымени коров. Увеличение удоев требует также изменения условий кормления путем повышения уровня кормления и увеличения в рационе доли концентрированных кормов. Скармливание коровам большого количества концентрированных кормов вызывает повышение кислотности содержимого рубца, возникновение ацидоза и кетоз, а как следствие – ламинит и заболевание конечностей. Самое большое количество коров с заболеванием конечностей – 15,2% было в группе голштинских коров с удоем 8368 кг молока, а самое малое у бестужевской породы – 5,8% с удоем коров 4931 кг молока за лактацию.

Исследования показали, что иммуноглобулины переходят в молозиво из крови коров в неизменном виде. При этом R. A. Akers утверждает, что иммуноглобулины класса G и M в полном объеме поступают непосредственно из кровяного русла, в то время как иммуноглобулины класса A являются продуктом локального синтеза в клетках секреторного эпителия альвеол вымени. После отела, поступление иммуноглобулинов из крови в молозиво полностью прекращается, при этом синтез иммуноглобулинов класса A определенное время еще продолжается [300].

Самое высокое содержание иммуноглобулинов отмечено в молозиве первого удоя. Общее содержание иммуноглобулинов составило в среднем у коров бестужевской породы – 98,34 г/л, черно-пестрой – 62,80 г/л, голштинской – 53,92 г/л, айрширской – 83,79 г/л. В структуре иммуноглобулинов молозива, доля Ig класса G составляет у бестужевской породы 86,1%, черно-пестрой – 84,2%, голштинской – 81,0%, айрширской – 85,5%, Ig класса A, соответственно 8,9; 10,7; 10,9; 9,4%, Ig класса M – 5,0; 5,1; 5,2; 5,1%. Так как поступление иммуноглобулинов в клетки секреторного эпителия альвеол вымени после отела прекращается, с каждым последующим доением их содержание в молозиве уменьшается (табл. 25).

В связи с тем, что Ig класса G наиболее многочисленны и период распада у них, при попадании в организм теленка, более продолжительный, чем у иммуноглобулинов других классов,

концентрация его в молозиве играет основополагающую роль при формировании иммунитета. Самое высокое содержание IgG установлено в молозиве коров бестужевской породы (84,67 г/л), которые превосходили сверстниц черно-пестрой породы на 31,77 г/л (61,1%; P<0,001), голштинской – на 39,39 г/л (87,0%; P<0,001), айрширской – на 13,03 г/л (18,2%; P<0,001). Через 4 часа после отела (второе кормление телят) содержание IgG в молозиве снизилось у бестужевской породы на 6,78 г/л (8,0%; P<0,001), черно-пестрой – на 3,23 г/л (6,1%; P<0,01), голштинской – на 2,24 г/л (5,0%; P<0,05), айрширской – на 1,78 г/л (2,5%). При четвертом кормлении телят, через 12 ч после рождения, содержание иммуноглобулинов, по сравнению с первоначальным, снизилось, соответственно по породам на 26,23 г/л (31,0%; P<0,001); 15,41 г/л (29,1%; P<0,001); 12,61 г/л (27,8%; P<0,001); 23,25 г/л (32,8%; P<0,001).

Таблица 25

Динамика иммуноглобулинов разных классов  
в молозиве коров, г/л

Время после отела, ч	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
Иммуноглобулины класса G				
1	84,67±0,67	52,90±0,59	45,28±0,56	71,64±0,69
4	77,89±0,65***	49,67±0,60**	43,04±0,58*	69,86±0,72
8	69,78±0,59	45,96±0,56	38,95±0,46	60,88±0,63
12	58,44±0,46	37,49±0,44	32,67±0,35	48,12±0,54
24	47,13±0,38***	26,54±0,31***	26,93±0,27***	37,85±0,33***
Иммуноглобулины класса A				
1	8,73±0,29	6,69±0,34	5,86±0,37	7,89±0,25
4	8,27±0,28	6,42±0,34	5,59±0,38	7,45±0,25
8	7,90±0,26	6,21±0,32	5,36±0,36	7,02±0,23
12	7,19±0,25	5,73±,31	5,14±0,35	6,49±0,22
24	6,25±0,24	5,14±0,29	4,88±0,33	5,63±0,21
Иммуноглобулины класса M				
1	4,94±0,27	3,21±0,31	2,78±0,29	4,26±0,33
4	3,99±0,25*	2,79±0,30	2,31±0,26	3,57±0,31
8	2,91±0,22**	2,10±0,27	1,79±0,23	2,73±0,28*
12	2,12±0,21*	1,73±0,26	1,28±0,21	1,99±0,26
24	1,65±0,19	1,12±0,23	0,96±0,20	1,42±0,25

Примечание: \*P<0,05; \*\*P<0,01; \*\*\*P<0,001.

В период с 12 до 24 ч после отела коров не доили, при этом анализ молозива показал, что процесс снижения иммуноглобулинов продолжался. Содержание иммуноглобулинов класса G в молозиве за данное время снизилось у коров бестужевской породы на 11,31 г/л (19,4%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 10,95 г/л (29,2%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 5,74 г/л (17,6%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 10,27 г/л (21,3%;  $P < 0,001$ ). Таким образом, разница по содержанию иммуноглобулинов класса G в молозиве коров, за время между первым доением и через 24 часа после отела составила, соответственно 37,54 г/л (44,3%;  $P < 0,001$ ); 26,36 г/л (49,8%;  $P < 0,001$ ); 18,35 г/л (40,5%;  $P < 0,001$ ); 33,79 г/л (47,2%;  $P < 0,001$ ). Если физиологически полноценным принято считать молозиво с содержанием иммуноглобулинов не менее 60 г/л, то содержание иммуноглобулинов класса G должно быть не менее 48 г/л (80%). По результатам исследований установлено, что молозиво коров голштинской породы является неполноценным, молозиво черно-пестрой породы теряет такие качества через 4 ч, айрширской – через 12, бестужевской – через 24 ч после отела.

Концентрация в молозиве IgA изменяется в пределах 10-13%. Иммуноглобулины класса A содержатся в таких секретах как слезы, слюна, выделения слизистых секретов трахеи и бронхов, желез пищеварительного тракта. Попадая на поверхность слизистых оболочек внутренних органов, IgA покрывают их тонким налетом, препятствуя при этом проникновению микробов в ткани и кровь теленка. Наличие IgA в слюне и пищеварительном тракте является уникальным, так как он устойчив к действию протеолитических ферментов трипсина и пепсина [301].

Исследования показали, что самое высокое содержание IgA было в молозиве коров бестужевской породы (8,73 г/л), которые превосходили сверстниц черно-пестрой породы на 2,04 г/л (30,5%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 2,87 г/л (49,0%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 0,84 г/л (10,6%;  $P < 0,005$ ).

По сравнению с иммуноглобулинами других классов, у IgA происходят наименьшие изменения по их содержанию в молозиве в первые сутки после отела. Через 4 ч содержание IgA снизилось у коров бестужевской породы на 0,46 г/л (5,3%), черно-пестрой – на 0,27 г/л (4,0%), голштинской – на 0,27 г/л (4,6%), айрширской – на 0,44 г/л (5,6%), через 8 ч еще, соответственно на 0,37 г/л (4,5%); 0,21 г/л (3,3%); 0,23 г/л (4,1%); 0,43 г/л (5,8%) и через 12 ч еще на

0,71 г/л (9,0%); 0,48 г/л (7,7%); 0,22 г/л (4,1%); 0,53 г/л (7,5%). В результате, за 12 ч после отела, содержание в молозиве коров IgA снизилось, соответственно по породам на 1,54 г/л (17,6%;  $P < 0,001$ ); 0,96 г/л (14,3%;  $P < 0,05$ ); 0,72 г/л (12,3%); 1,4 г/л (17,7%;  $P < 0,001$ ).

Во время отдыха коров после последнего доения, до окончания первых суток после отела, содержание IgA в молозиве снизилось на 0,94 г/л (13,1%;  $P < 0,05$ ); 0,59 г/л (10,3%); 0,26 г/л (5,1%); 0,86 г/л (13,3%;  $P < 0,05$ ). Таким образом, за 24 ч после отела, снижение IgA в молозиве коров составило, соответственно 2,48 г/л (28,4%;  $P < 0,001$ ); 1,55 г/л (23,2%;  $P < 0,05$ ); 0,98 г/л (16,7%); 2,26 г/л (28,6%;  $P < 0,001$ ).

После выпаивания молозива, когда начинает формироваться иммунитет в организме теленка, первыми в крови появляются иммуноглобулины класса M, а затем через 2-3 дня начинается более интенсивное и длительное образование иммуноглобулинов других классов. Молекулы IgM являются антиген специфическими рецепторами и именно они стимулируют синтез антител при внедрении в кровь антигена. В общей структуре иммуноглобулинов IgM составляют 2-6%, но при этом именно они являются основополагающими при формировании иммунитета [300].

Установлено, что бестужевская порода превосходила своих сверстниц черно-пестрой породы по содержанию IgM в молозиве на 1,73 г/л (53,9%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 2,16 г/л (77,7%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 0,68 г/л (16,0%).

В зависимости от времени после отела, по содержанию в молозиве IgM наблюдается более интенсивная динамика, по сравнению с IgA. Содержание IgM через 4 часа после отела было ниже, чем при первом доении, у коров бестужевской породы на 0,95 г/л (19,2%;  $P < 0,05$ ), черно-пестрой – на 0,42 г/л (13,1%), голштинской – на 0,47 г/л (16,9%), айрширской – на 0,69 г/л (16,2%), через 8 ч, содержание IgM снизилось еще, соответственно на 1,08 г/л (27,1%;  $P < 0,01$ ); 0,69 г/л (24,7%); 0,52 г/л (22,5%); 0,84 г/л (23,5%;  $P < 0,05$ ), через 12 ч еще на 0,79 г/л (27,1%;  $P < 0,05$ ); 0,37 г/л (17,6%); 0,51 г/л (28,5%); 0,74 г/л (27,1%). Таким образом, за четыре доения в течение 12 ч после отела, содержание IgM в молозиве коров уменьшилось в группе бестужевской породы на 2,82 г/л (57,1%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 1,48 г/л (46,1%;  $P < 0,001$ ),



голштинской – на 1,5 г/л (54,0%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 2,27 г/л (53,3%;  $P < 0,001$ ).

Установлено, что динамика IgM, в зависимости от времени после отела, в направлении уменьшения содержания в молозиве, продолжается независимо от процесса доения коровы. Вероятно, что это происходит в результате реабсорбции, когда при увеличении внутривыменного давления между доениями, компоненты молозива, в том числе и иммуноглобулины, переходят обратно в кровь. За время с 12 до 24 ч после отела, когда коров не доили, содержание IgM в молозиве снизилось, соответственно по породам на 0,47 г/л (22,2%); 0,61 г/л (35,3%); 0,32 г/л (25,0%); 0,57 г/л (28,6%). За весь период в течение первых суток после отела содержание иммуноглобулинов класса М в молозиве снизилось у коров бестужевской породы на 3,29 г/л (в 3 раза;  $P < 0,001$ ), чернопестрой – на 2,09 г/л (в 2,9 раза;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 1,82 г/л (в 2,9 раза;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 2,84 г/л (в 3 раза;  $P < 0,001$ ).

Таким образом, доступными для широкого изучения в молозиве коров, являются иммуноглобулины классов G, A, M. В структуре иммуноглобулинов, IgG составляют 84,0-86,1%, IgA – 8,9-10,9%, IgM – 5,0-5,2%. Установлено, что с каждым последующим доением, в зависимости от времени после отела коровы, содержание иммуноглобулинов в молозиве динамично снижается, в соответствии с биологическими особенностями изучаемых пород крупного рогатого скота. Наиболее интенсивно в течение первых 24 ч после отела происходит снижение содержания иммуноглобулинов класса G (на 40,5-49,8%) и M (в 2,9-3 раза), и значительно медленнее класса A (на 16,7-28,6%). Поэтому, при выпаивании молозива новорожденным телятам, очень важно учитывать, что иммунологический статус молозива снижается в зависимости от времени после отела.

Установлено, что изучаемые породы значительно различаются по величине первого удоя и химическому составу молозива. Самые высокие удои отмечены в группе коров голштинской породы (9,7 кг), которые превосходили аналогов черно-пестрой породы на 2,1 кг (27,6%;  $P < 0,01$ ), бестужевской – на 4,4 кг (83,0%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 0,7 кг (7,8%). При этом следует отметить, что качество молозива изменялось в обратной от величины удоя последовательности (табл. 26).

Влияние времени первого доения коровы после отела  
на химический состав молозива

Время после отела, мин	МДЖ, %	МДБ, %	в том числе, %			Лактоза, %
			казеин	альбумин	глобулин	
Черно-пестрая порода						
30	6,7±0,02	17,8±0,08	5,8±0,03	5,2±0,02	6,8±0,08	2,0±0,01
60	6,7±0,03	17,6±0,08	5,9±0,03	4,9±0,04	6,8±0,08	2,1±0,01
90	6,6±0,03	17,3±0,09	5,9±0,03	4,8±0,03	6,6±0,10	2,1±0,01
120	6,4±0,03	16,9±0,10	5,7±0,04	4,7±0,03	6,5±0,11	2,2±0,01
150	6,3±0,04	16,1±0,12	5,5±0,04	4,5±0,05	6,1±0,13	2,3±0,01
180	6,1±0,03	15,4±0,11	5,3±0,04	4,3±0,04	5,8±0,12	2,3±0,01
Бестужевская порода						
30	8,0±0,03	23,9±0,09	6,8±0,03	6,9±0,03	10,2±0,09	2,0±0,01
60	7,9±0,03	23,6±0,09	6,9±0,04	6,7±0,03	10,0±0,08	2,0±0,01
90	7,9±0,04	22,8±0,11	6,5±0,04	6,6±0,03	9,7±0,09	2,0±0,01
120	7,8±0,04	21,3±0,12	6,3±0,04	5,9±0,04	9,1±0,12	2,1±0,01
150	7,6±0,05	19,9±0,14	6,0±0,06	5,4±0,05	8,5±0,13	2,2±0,01
180	7,5±0,05	18,7±0,15	5,7±0,06	5,3±0,07	7,7±0,15	2,2±0,01
Голштинская порода						
30	7,1±0,04	17,3±0,11	5,5±0,02	5,1±0,04	6,7±0,10	2,2±0,01
60	7,1±0,04	17,2±0,11	5,5±0,02	5,0±0,05	6,7±0,12	2,2±0,01
90	7,0±0,05	16,9±0,13	5,4±0,03	4,9±0,05	6,6±0,12	2,3±0,01
120	6,9±0,05	16,5±0,14	5,3±0,03	4,8±0,04	6,4±0,13	2,3±0,01
150	6,7±0,06	15,8±0,16	5,3±0,05	4,6±0,06	5,9±0,15	2,4±0,01
180	6,4±0,05	15,0±0,15	5,2±0,06	4,3±0,05	5,5±0,17	2,5±0,01
Айрширская порода						
30	8,3±0,02	23,3±0,08	6,7±0,03	6,8±0,04	9,7±0,11	2,2±0,01
60	8,3±0,02	23,1±0,08	6,7±0,03	6,8±0,04	9,6±0,11	2,2±0,01
90	8,1±0,03	22,5±0,10	6,7±0,03	6,7±0,04	9,1±0,10	2,2±0,01
120	8,0±0,03	21,1±0,10	6,4±0,04	6,2±0,03	8,5±0,12	2,3±0,01
150	7,9±0,03	19,6±0,11	6,1±0,05	5,8±0,05	7,7±0,13	2,3±0,01
180	7,7±0,04	18,4±0,13	5,9±0,05	5,5±0,04	7,0±0,11	2,4±0,01

При увеличении времени между отелом и первым доением коровы установлена стабильная динамика изменения всех компонентов молозива в сторону уменьшения. Наиболее значительную долю в составе сухого вещества молозива занимают белки. По сравнению с нормальным молоком массовая доля белка (МДБ) в молозиве больше в 5,4-7,5 раза. Самое высокое содержание белка, через 30 мин после отела, установлено в молозиве коров бестужевской породы (23,9%). Разница по сравнению с черно-пестрой

породой составила 6,1% ( $P<0,001$ ), голштинской – 6,6% ( $P<0,001$ ), айрширской – 0,7% ( $P<0,01$ ).

Несмотря на то, что коров перед отелом не поддаивали, по мере увеличения времени от отела до первого доения, наблюдалось изменение химического состава молозива, особенно его белковой составляющей. Это очень важно, так как белки являются основой жизнеобеспечения организма новорожденных. Казеиновая фракция обеспечивает питание теленка, альбуминовая – его рост, а глобулиновая – защитную функцию.

Анализ полученных результатов показал, что в течение первых 60-90 мин после отела, качество молозива практически не изменяется. Через 120 мин после отела МДБ снизилась у коров черно-пестрой породы на 0,9% ( $P<0,001$ ), бестужевской – на 2,6% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 0,8% ( $P<0,05$ ), айрширской – на 2,1% ( $P<0,001$ ); через 180 мин разница составила, соответственно 2,4% ( $P<0,001$ ); 5,2; ( $P<0,001$ ); 2,3% ( $P<0,001$ ); 4,8% ( $P<0,001$ ). Таким образом, у пород с изначально высокой МДБ в молозиве, изменение его белкового состава после отела проходит более интенсивно. Через 180 мин после отела разница по МДБ в молозиве, по сравнению с бестужевской породой, составила у черно-пестрой – 3,3% ( $P<0,001$ ), голштинской – 3,7% ( $P<0,001$ ), айрширской – 0,3%, т. е. сократилась в два раза.

При этом очень важно, как изменяется структура белков молозива. Через 30 мин после отела в белках молозива черно-пестрой породы доля казеина составляет 32,6%, альбумина – 29,2%, глобулина – 38,2%, бестужевской породы, соответственно – 28,4-28,9-42,7%, голштинской – 31,8-27,7-40,5, айрширской – 28,9-29,3-41,8%. Через 120 мин после отела, структура данных фракций белка составила, соответственно по породам: 33,7-27,8-38,5%; 29,6-27,7-42,7%; 32,1-29,1-38,8%; 30,3-29,4-40,3%, через 180 мин: 34,4-27,3-37,7%; 30,5-28,3-41,2%; 34,6-28,7-36,7%; 32,1-29,9-38,0%. Таким образом, через 180 мин после отела массовая доля глобулиновой фракции белков, которые отвечают в организме новорожденных телят за формирование колострального иммунитета, сокращается у черно-пестрой породы на 1,0% ( $P<0,01$ ), бестужевской – на 2,5% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 1,2% ( $P<0,01$ ), айрширской – на 2,7% ( $P<0,001$ ), а их доля в структуре белков, соответственно на 0,5; 1,5; 3,8; 3,8%. При этом содержание глобулинов в молозиве бестужевской породы было выше, чем у

черно-пестрой на 1,9% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 2,2% ( $P<0,001$ ), айрширской – на 0,7% ( $P<0,05$ ).

Очень важным компонентом глобулиновой фракции белков молозива являются иммуноглобулины. Иммуноглобулины – это сложные белковые фракции крови, способные связываться с чужеродными веществами – антигенами и обеспечивать в организме животного гуморальный иммунитет. В молозиве коров более 80% иммуноглобулинов поступает из крови в преддояльный период [178]. Исследования показали, что после отела в составе молозива начинают происходить определенные изменения, в том числе и в глобулиновой фракции белков (табл. 27).

Таблица 27

Влияние времени первого доения коровы после отела на содержание иммуноглобулинов в молозиве, г/л

Время после отела, мин	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
30	63,8±0,69	99,2±0,73	54,4±0,63	84,5±0,67
60	63,1±0,71	98,3±0,78	53,7±0,86	83,6±0,74
90	62,3±0,75	92,6±0,84	52,8±0,88	82,8±0,72
120	60,5±0,68	86,4±0,86	50,6±0,79	76,3±0,76
150	58,2±0,76	78,1±0,92	49,1±0,87	68,9±0,83
180	56,7±0,80	70,5±0,89	46,6±0,84	61,7±0,78

При доении коров через 30 мин после отела получено молозиво самого высокого качества, с высоким содержанием иммуноглобулинов. Но даже в этом случае молозиво коров голштинской породы следует признать неполноценным, так как содержание иммуноглобулинов (54,4 г/л), является ниже физиологической нормы – 60 г/л. Лучшее молозиво получено от коров бестужевской породы (99,2 г/л), которые превосходили своих сверстниц черно-пестрой породы на 35,4 г/л (55,5%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 44,8 г/л (82,3%;  $P<0,001$ ), айрширской – 14,7 г/л (17,4%;  $P<0,001$ ).

В отличие от других компонентов молозива, по содержанию иммуноглобулинов наблюдаются существенные изменения уже через 60 мин после отела. В молозиве черно-пестрой породы содержание иммуноглобулинов снизилось на 0,7 г/л (1,1%), бестужевской – на 0,9 г/л (0,9%), голштинской – на 0,7 г/л (1,3%), айрширской – на 0,9 г/л (1,1%). Данные различия можно с большой вероятностью отнести к индивидуальным особенностям коров в этих подгруппах, но дальнейшее увеличение времени первого

доения после отела показывает отрицательную динамику иммуноглобулинов в молозиве первого удоя.

Доение коров через 120 мин после отела показало, что содержание иммуноглобулинов в молозиве черно-пестрой породы стало меньше на 3,3 г/л (5,2%;  $P < 0,05$ ), бестужевской – на 12,8 г/л (12,9%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 3,8 г/л (7,0%;  $P < 0,05$ ), айрширской – на 8,2 г/л (9,7%;  $P < 0,001$ ). При этом, качество молозива в группе коров черно-пестрой породы приблизилось к черте нижнего порога физиологической нормы (60,5 г/л), а в группе голштинской породы к критическому уровню (50,6 г/л). По данным ряда ученых [63, 104, 142, 314, 317], молозиво с содержанием иммуноглобулинов менее 45 г/л не способствует созданию в организме теленка колострального иммунитета.

В молозиве коров, которых первый раз доили через 180 мин после отела, разница с первоначальным состоянием по содержанию иммуноглобулинов у черно-пестрой породы составила 7,1 г/л (11,1%;  $P < 0,01$ ), бестужевской – 28,7 г/л (28,9%;  $P < 0,001$ ), голштинской – 7,8 г/л (14,3%;  $P < 0,001$ ), айрширской – 22,8 г/л (27,0%;  $P < 0,001$ ). Следует отметить, что молозиво черно-пестрой породы, с содержанием иммуноглобулинов 56,7 г/л, было признано неполноценным, а голштинской породы, непригодным для выпаивания новорожденным телятам (46,6 г/л). Содержание иммуноглобулинов в молозиве айрширской породы, снизилось до минимально допустимого уровня физиологической нормы, что значительно ухудшает его свойства как иммуномодулятора. И только у коров бестужевской породы, благодаря изначально высокому уровню иммуноглобулинов, даже при самой высокой интенсивности снижения содержания (28,9), их количество в молозиве составило 70,5 г/л, что вполне соответствует физиологической норме.

Полученные результаты показали, что необратимый биологический процесс, связанный с изменением качества молозива после отела коровы, протекает достаточно интенсивно, в независимости от того, было проведено выдаивание (высасывание) молозива из вымени или нет. При этом установлено, что интенсивность снижения качества молозива у изучаемых пород совершенно разная и обусловлена, вероятней всего, количественным содержанием основных компонентов молозива. Но остается пока непонятным сам механизм регулирования содержания этих компонентов, особенно если не происходит оттока молозива из вымени. Возможно,

он основан на явлении реабсорбции составляющих элементов молозива, когда при увеличении времени первого доения после отела вымя переполняется молозивом и сильно возрастает внутривыменное давление.

Смоделированная в данном опыте ситуация по увеличению времени первого доения коровы после отела, является недопустимой для современного производства и может быть только причиной грубого нарушения технологической и трудовой дисциплины. При нормальном отеле, хорошо развитый теленок способен встать на ноги через 20-40 мин после рождения. Поэтому, как это и предписано инструкцией, первую порцию молозива новорожденный теленок должен получить через 30-60 мин после появления на свет, но не позднее 90 мин, так как далее в молозиве происходят необратимые изменения в составе и свойствах, что не способствует формированию полноценного иммунитета в организме теленка.

За 90 дней до отела организм коровы начинает подготовку к главному событию – рождению теленка. Заканчивается лактационная деятельность, происходит интенсивный рост всех органов и тканей плода, а также значительные изменения в организме самой коровы. В данный период очень важно сохранить здоровье животного, индикатором которого может служить кровь и, как одним из показателей, содержание иммуноглобулинов (табл. 28).

На разных этапах лактации содержание в сыворотке крови коров иммуноглобулинов значительно изменяется, что связано с интенсивностью лактогенеза. За 90 дней до отела, у коров всех пород их содержание было в пределах физиологической нормы. Самое высокое содержание иммуноглобулинов отмечено в сыворотке крови коров бестужевской породы (24,93 мг/мл), что выше по сравнению с аналогами черно-пестрой породы на 2,25 мг/мл (9,9%), голштинской – на 4,36 мг/мл (21,2%;  $P < 0,05$ ), айрширской – на 1,79 мг/мл (7,7%).

После запуска коровы ее организм в основном работает на развитие плода, собственное жизнеобеспечение и восполнение внутренних резервов. Установлено, что в первые 30 дней сухостойного периода в сыворотке крови коров происходит увеличение содержания иммуноглобулинов, это свидетельствует о повышении резистентности организма. За 60 дней содержание иммуноглобулинов увеличилось у черно-пестрой породы на 2,19 мг/мл (9,7%;  $P < 0,05$ ), бестужевской – на 3,01 мг/мл (12,1%;  $P < 0,05$ ),

голштинской – на 2,89 мг/мл (14,0%), айрширской – на 2,65 мг/мл (11,5%;  $P < 0,05$ ).

Таблица 28

Динамика иммуноглобулинов в сыворотке крови коров  
до и после отела, мг/мл

Время до и после отела, суток	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
До отела:				
90	24,93±0,89	22,68±0,67*	20,57±1,12*	23,14±0,81
60	25,65±0,58	23,16±0,82*	20,98±1,50**	23,68±0,96
30	27,94±0,76	24,87±0,71**	23,46±1,24*	25,79±0,78*
15	25,79±0,83	23,38±0,87*	22,85±1,39	24,80±0,64
5	22,97±0,62	21,56±0,99	21,48±1,87	23,45±0,89
1	22,54±0,79	20,94±0,93	20,31±1,26	21,93±0,93
Сразу после отела	22,38±0,97	20,86±1,14	20,17±1,83	21,64±0,87
После отела: 1	22,83±0,89	20,97±0,98	20,42±1,56	21,47±0,90
5	23,11±0,74	20,68±0,93*	20,28±1,37	21,34±0,98
10	23,67±0,86	21,24±0,82*	20,11±1,45*	21,90±1,12
30	24,42±0,88	21,63±0,79*	20,83±1,43*	22,48±1,24

В сухостойный период в вымени коровы, наряду с регенерацией секреторного эпителия альвеол, происходит формирование молозива. По мнению ряда исследователей, колострогенез начинается за несколько недель перед отелом и практически прекращается в последние дни сухостойного периода [313, 315, 338]. Полученные результаты показали, что за 30 дней до отела в сыворотке крови коров снижается содержание иммуноглобулинов. Это, вероятней всего, связано с переходом их в состав молозива. За 15 дней до отела содержание иммуноглобулинов снизилось, соответственно по породам на 2,15 мг/мл (7,7%); 1,49 мг/мл (6,0%); 0,61 мг/мл (2,6%); 0,99 мг/мл (3,8%), за 5 дней до отела разница составила 4,97 мг/мл (17,8%;  $P < 0,001$ ); 3,31 мг/мл (13,3%;  $P < 0,05$ ); 1,98 мг/мл (8,4%); 2,34 мг/мл (9,1%;  $P < 0,05$ ), за сутки до отела, соответственно 5,40 мг/мл (19,3%;  $P < 0,001$ ); 3,93 мг/мл (15,8%;  $P < 0,001$ ); 3,15 мг/мл (13,4%); 3,86 мг/мл (15,0%;  $P < 0,01$ ). Таким образом, наиболее интенсивное перемещение иммуноглобулинов в емкостную систему вымени крови происходит в последние две недели перед отелом. После отела наблюдается восстановление иммунного статуса животного за счет увеличения содержания в сыворотке крови иммуноглобулинов. При этом полного восстановления уровня иммуноглобулинов до исходного не происходит даже через

30 дней после отела.

Первое доение коров проводили через 30 мин после окончания родов. Установлено, что изучаемые породы значительно различаются по качеству молозива первого удоя, особенно по содержанию в нем иммуноглобулинов (табл. 29).

Таблица 29

Динамика иммуноглобулинов в молозиве коров в первый день после отела в зависимости от числа доений, г/л (III лактация)

Число доений	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
1-е доение	106,78±0,93	66,54±1,18***	57,86±1,59***	94,73±0,88***
2-е доение	86,54±1,59	49,84±1,86***	40,91±2,76***	74,17±1,46**
3-е доение	64,37±2,23	38,59±2,42***	33,90±2,37***	55,13±1,99**
4-е доение	58,30±2,56	32,21±2,14***	27,54±2,25	48,12±2,78**

Научные исследования и практическая апробация показали, что физиологически полноценным является молозиво с содержанием иммуноглобулинов не менее 60 г/л. Самое высокое содержание иммуноглобулинов отмечено в молозиве коров бестужевской породы (106,78 г/л), которые превосходили своих сверстниц черно-пестрой породы на 40,24 г/л (60,5%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 48,92 г/л (84,5%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 12,05 г/л (12,7%;  $P<0,001$ ). Молозиво бестужевской и айрширской пород признано высокоценным, у черно-пестрой содержание иммуноглобулинов было у нижнего порога физиологической нормы, у голштинской породы – отнесено к разряду неполноценного.

После первого доения в организме коровы начинает активно функционировать гормон пролактин, который стимулирует процесс лактогенеза и практически полностью блокирует колострогенез. В результате секреторный эпителий альвеол интенсивно синтезирует компоненты молока и полностью прекращается перенос иммуноглобулинов. В секрете второго доения, по сравнению с первым, содержание иммуноглобулинов снизилось у бестужевской породы на 20,24 г/л (18,9%;  $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 16,7 г/л (25,1%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 16,95 г/л (29,3%;  $P<0,01$ ), айрширской – на 20,56 г/л (21,7%;  $P<0,001$ ), при третьем доении, соответственно на 42,41 г/л (39,7%;  $P<0,001$ ); 27,95 г/л (42,0%;  $P<0,001$ ), 23,96 г/л (41,4%;  $P<0,001$ ), 39,60 г/л (41,8%;  $P<0,001$ ), при четвертом доении – на 48,48 г/л (45,4%;  $P<0,001$ ), 34,33 г/л (51,6%;  $P<0,001$ ), 30,32 г/л



(52,4%; P<0,001), 39,60 г/л (49,2%; P<0,001).

Таким образом, за первый день после отела содержание иммуноглобулинов в молозиве снижается на 45,4-52,4%. При этом, после второго доения полноценным можно считать только молозиво бестужевской и айрширской пород, а после третьего доения – только бестужевской. После четвертого доения молозиво всех пород по содержанию иммуноглобулинов было признано неполноценным.

Так как в организме матери, за счет особенностей плаценты, теленок гарантированно защищен от нежелательного воздействия различных факторов, то рождается он «стерильным», то есть не способным самостоятельно противостоять негативному воздействию условий окружающей среды и патогенной микрофлоры. Известно, что способность иммуноглобулинов беспрепятственно проходить в тонкий отдел кишечника и всасываться через его стенки в кровь, сохраняется в течение 24-36 ч. Очень важно знать, как данные процессы проходят в организме телят изучаемых пород.

Для оценки формирования колострального иммунитета у новорожденных телят определяли динамику иммуноглобулинов в сыворотке крови в течение первых трех суток жизни (табл. 30).

Таблица 30

Динамика иммуноглобулинов в сыворотке крови новорожденных телят после выпойки молозива, мг/мл

Время после выпойки молозива, ч	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
До приема молозива	1,23±0,02	0,18±0,01*	0,15±0,03*	0,20±0,01
1	0,46±0,31	0,29±0,49	0,24±0,27	0,39±0,42
2	3,12±0,53	2,52±0,64	2,08±0,42	2,64±0,69
3	6,47±0,59	4,71±0,56*	3,66±0,38***	5,80±0,76
4	7,59±0,72	6,18±0,67	4,75±0,46***	6,97±0,85
5	8,71±0,88	7,43±0,78	6,54±0,63*	8,29±0,94
6	11,63±0,97	10,15±0,93	8,59±0,80*	10,97±1,12
12	16,54±0,92	13,72±1,24	11,46±1,03***	15,62±1,27
24	24,67±0,98	21,48±0,96*	19,68±0,84***	22,93±0,91
36	25,99±0,83	21,83±0,84**	19,93±0,98***	23,28±0,96
48	25,73±0,81	21,94±0,99**	20,31±0,92***	23,42±0,88
72	25,64±0,92	21,69±0,78**	20,88±0,99***	23,29±0,83

Установлено, что до приема молозива содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови телят составляет всего 0,15-0,23 мг/мл, в основном за счет иммуноглобулинов класса М. Появление колостральных иммуноглобулинов в кровяном русле наблюдается через 2 ч после приема первой порции молозива. Количество иммуноглобулинов в крови телят распределяется соответственно их содержанию в молозиве коров изучаемых пород. Самое высокое содержание иммуноглобулинов отмечено в сыворотке крови телят бестужевской породы (3,12 мг/мл), а самое низкое – у голштинской породы (2,08 мг/мл). Через 6 ч после первого выпаивания молозива, содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови телят всех пород, за исключением голштинской, было выше 10 мг/мл, что считается физиологической нормой и позволяет организму противодействовать влиянию патогенной микрофлоры.

Максимальное содержание иммуноглобулинов в сыворотке крови отмечено у телят бестужевской породы через 36 ч, черно-пестрой и айрширской – через 48 ч, голштинской – через 72 ч. При этом, у телят бестужевской породы содержание иммуноглобулинов было выше по сравнению с черно-пестрой породой на 4,05 мг/мл (18,5%;  $P < 0,01$ ), голштинской – на 5,11 мг/мл (24,5%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 2,57 мг/мл (11,0%;  $P < 0,05$ ).

Для формирования иммунитета и обеспечения жизнеспособности очень важным является интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в сыворотку крови телят, особенно в первые 6 ч после рождения, пока протеолитические ферменты в тонком отделе кишечника еще не функционируют (табл. 31).

Таблица 31

Интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь телят в первые 6 часов после выпойки

Содержание иммуноглобулинов в крови, мг/мл	Порода							
	бестужевская		черно-пестрая		голштинская		айрширская	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
До 4,0	1	2,0	8	16,0	15	30,0	5	10,0
4,1-6,0	2	4,0	3	6,0	9	18,0	6	12,0
6,1-8,0	-	-	6	12,0	2	4,0	1	2,0
8,1-10,0	7	14,0	9	18,0	10	20,0	4	8,0
10,1-12,0	17	34,0	19	38,0	13	26,0	16	32,0
Более 12,0	23	46,0	5	10,0	1	2,0	18	36,0

По данным европейских и американских ученых среди телят голштинской породы от 23% и более не усваивают иммуноглобулины молозива и таким образом обречены на гибель от инфекции. Пока является неясным, что является причиной не восприятия иммуноглобулинов молозива организмом телят. Установлено, что доля телят, у которых иммуноглобулины не принимаются организмом полностью или частично и их содержание в сыворотке крови через 6 ч после выпойки молозива меньше 10 мг/мл, составляет в группе бестужевской породы 20,0%, черно-пестрой – 52,0, голштинской – 72,0, айрширской – 32,0%. При этом количество телят, в крови которых содержание иммуноглобулинов до 4,0 мг/мл, что означает полное отсутствие колострального иммунитета, составляет соответственно по породам 2,0; 16,0; 30,0; 10,0%. Таким образом, шанс избежать заболевания имеют 80% телят бестужевской, 48% черно-пестрой, 28% голштинской и 68% айрширской пород, так как формирование колострального иммунитета в их организме проходит в пределах физиологической нормы. Особенности иммунного статуса стельных коров определили различия в процессе колострогенеза и качества молозива изучаемых пород, что в свою очередь оказало значительное влияние на интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в сыворотку крови телят и формирование колострального иммунитета. В свою очередь все это определило устойчивость новорожденных телят к различным заболеваниям (табл. 32).

Таблица 32

Заболееваемость телят в первый месяц после рождения

Возраст телят, дней	Порода							
	бестужевская		черно-пестрая		голштинская		айрширская	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
1-5	3	6,0	12	24,0	21	42,0	7	14,0
6-10	2	4,0	6	12,0	7	14,0	2	4,0
11-15	-	-	2	4,0	3	6,0	-	-
16-20	1	2,0	3	6,0	5	10,0	3	6,0
21-30	2	4,0	1	2,0	2	4,0	1	2,0
Всего за месяц	8	16,0	24	48,0	38	76,0	13	26,0

Учет в течение первого месяца жизни любых признаков заболевания у телят показал, что наиболее опасными для здоровья являются первые 5 дней после рождения. В этот период признаки

заболевания были отмечены у 6% новорожденных в группе бестужевской породы, у 24% – черно-пестрой породы, 42% – голштинской, 14% – айрширской породы. Сложившаяся ситуация напрямую обусловлена, во первых – качеством молозива коров-матерей, во вторых – интенсивностью перехода иммуноглобулинов молозива в сыворотку крови телят и формированием колострального иммунитета.

В соответствии с тем, какой запас иммуноглобулинов получили телята в первый день после рождения, определяется их заболеваемость в течение первого месяца жизни, пока работает колостральный иммунитет и формируется активный иммунитет. В данный период в группе телят бестужевской породы заболело 16% животных, черно-пестрой – 48%, голштинской – 76%, айрширской – 26%.

В заключении следует отметить, что изучаемые породы значительно различаются по иммунному статусу. При этом показатели иммунитета животных и уровень молочной продуктивности имеют отрицательную корреляционную зависимость. Лучшие показатели иммунитета установлены у бестужевской и айрширской пород, которые отличаются высокой динамикой иммуноглобулинов крови и молозива, обеспечивая низкую заболеваемость и высокую сохранность телят. Коровы голштинской породы имеют низкий уровень иммуноглобулинов в молозиве (57,86 г/л), кроме того 30% новорожденных телят не усваивают их полностью, а 42% – только наполовину. В результате заболеваемость телят в первый месяц жизни составила в группе 76%. Таким образом, селекционную работу с породами по увеличению уровня молочной продуктивности рекомендуется проводить при постоянном контроле белковых фракций в крови и молозиве, с обязательной оценкой массовой доли иммуноглобулинов.

## **8. ПАРАТИПИЧЕСКИЕ ФАКТОРЫ, ВЛИЯЮЩИЕ НА КАЧЕСТВО МОЛОЗИВА**

### **8.1. Влияние упитанности коров перед отелом на качество молозива первого удоя**

Интенсификация молочного скотоводства путем перевода его на промышленную основу при определенных условиях вступают в противоречие с не менее важной задачей современного животноводства – повышением продуктивности животных. Это противоречие обусловлено сложностью совмещения биологических особенностей животных с наиболее экономичными способами производства продукции на высокомеханизированных животноводческих комплексах. Ряд элементов такой технологии повышает вероятность возникновения негативного влияния на организм животных и способны оказывать на них стрессорное воздействие [26, 40, 41, 342].

Одним из основных элементов технологии производства молока является кормление коров. Только при правильно организованном и сбалансированном кормлении животные могут реализовать генетически обусловленный уровень молочной продуктивности. При этом кормление и лактация оказывают значительное влияние на физиологическое состояние и упитанность коров. Упитанность изменяется в течение лактации и сухостойного периода и может служить индикатором физиологического состояния организма коров, предоставляя специалистам информацию для оперативного управления стадом. Это очень важно, т.к. от упитанности и здоровья коров зависит величина удоя, характер лактационной деятельности и состав молока [12, 88, 121].

Исследования проводили в породах крупного рогатого скота молочного направления: черно-пестрая, бестужевская – отечественной селекции, голштинская – немецкой селекции и айрширская – завезенная из Финляндии. Для опытных животных на молочных комплексах были созданы одинаковые условия кормления и содержания. Кормление коров круглогодичное однотипное, тип рациона сенажно-силосный.

Так как переход иммуноглобулинов из крови коровы в молозиво начинается за 12-15 дней до отела, в это время проводили

оценку упитанности коров. Упитанность коров оценивали по пятибалльной системе (от 1 до 5 баллов), которая разработана в Шотландии. По данной методике упитанность оценивают с шагом 0,25 балла. Упитанность в пределах физиологической нормы может изменяться от 2,5 до 4,0 баллов. Упитанность за пределами данного диапазона считается экстремальной и указывает на серьезные проблемы со здоровьем животного.

Средние пробы молозива для лабораторных исследований отбирали в первый день после отела до первого сосания теленка. Химический состав и физические свойства молозива изучали в лицензированной научно-исследовательской лаборатории животноводства при факультете биотехнологии и ветеринарной медицины Самарского ГАУ. Не вызывает сомнения, что химический состав молозива, особенно первой его порции после отела коровы, оказывает решающее значение на формирование колострального иммунитета, иммунного статуса телят и на восприимчивость их к различным заболеваниям. Молозиво – это особенный секрет молочной железы, выделяемый в первые сутки после отела, в котором содержатся все необходимые питательные вещества для обеспечения жизнедеятельности организма теленка. При этом молозиво коров разных пород значительно различается по своему химическому составу (табл. 33).

Таблица 33

Влияние упитанности коров на химический состав молозива первого удоя

Упитанность, балл	МДЖ, %	МДБ, %	В том числе, %			Лактоза, %
			казеин	альбумин	глобулин	
1	2	3	4	5	6	7
Бестужевская порода						
Ниже 3,0	6,9±0,05	18,3±0,09	5,8±0,03	5,2±0,04	7,3±0,06	3,4±0,02
3,0-3,5	7,6±0,03	21,9±0,07	6,5±0,04	5,8±0,05	9,6±0,09	2,3±0,01
3,6-4,0	8,1±0,05	23,8±0,07	6,9±0,03	6,3±0,05	10,6±0,10	1,8±0,01
Выше 4,0	8,0±0,04	23,2±0,05	6,8±0,03	6,7±0,03	9,7±0,08	2,1±0,01
Черно-пестрая порода						
Ниже 3,0	5,9±0,05	16,3±0,05	5,4±0,02	4,6±0,03	6,3±0,07	3,3±0,02
3,0-3,5	6,3±0,03	17,1±0,06	5,7±0,04	4,8±0,05	6,6±0,05	2,6±0,01
3,6-4,0	6,8±0,04	17,8±0,05	5,9±0,04	4,7±0,03	7,2±0,04	2,2±0,01
Выше 4,0	6,5±0,02	17,5±0,07	5,9±0,03	4,8±0,02	6,8±0,06	2,2±0,01
Голштинская порода						
Ниже 3,0	5,6±0,07	15,9±0,09	5,3±0,05	4,5±0,02	6,1±0,05	3,2±0,02
3,0-3,5	6,5±0,06	16,7±0,07	5,6±0,03	4,8±0,03	6,3±0,03	2,5±0,02
3,6-4,0	7,2±0,04	17,2±0,06	5,9±0,04	4,8±0,03	6,5±0,04	2,1±0,01

## Окончание таблицы 33

1	2	3	4	5	6	7
Выше 4,0	7,0±0,05	16,9±0,10	6,0±0,03	5,2±0,04	5,7±0,06	2,4±0,01
Айрширская порода						
Ниже 3,0	7,0±0,08	19,2±0,13	6,7±0,05	5,6±0,04	6,9±0,07	3,2±0,02
3,0-3,5	7,9±0,05	22,4±0,10	7,3±0,04	6,1±0,02	9,0±0,05	2,4±0,02
3,6-4,0	8,4±0,05	23,5±0,07	7,6±0,04	6,4±0,03	9,5±0,06	2,0±0,01
Выше 4,0	8,3±0,03	22,8±0,14	7,2±0,05	6,6±0,05	9,0±0,09	2,2±0,01

Результаты исследований показали, что наряду с многочисленными факторами, на качество молозива оказывает существенное влияние упитанность коров перед отелом. Установлено, что, несмотря на породные особенности, лучшие показатели химического состава молозива были у коров в группе с упитанностью 3,6-4,0 балла. При снижении упитанности МДЖ уменьшается у коров бестужевской породы на 0,5-1,2% ( $P<0,001$ ), чернопестрой – на 0,5-0,9% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 0,7-1,6% ( $P<0,001$ ), айрширской – на 0,5-1,4% ( $P<0,001$ ), при повышении упитанности, соответственно на 0,1; 0,3; 0,2; 0,3%.

Наибольшую долю в составе сухого вещества молозива занимают белки. Самое высокое содержание белков отмечено в молозиве коров с оптимальной упитанностью. При этом максимальное содержание белка (23,8%) было в молозиве бестужевской породы, которая превосходила другие породы, соответственно на 6,0% ( $P<0,001$ ), 6,6% ( $P<0,001$ ) и 0,3% ( $P<0,01$ ). При снижении упитанности МДБ в молозиве снижается: у бестужевской породы на 1,9-5,5% ( $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 0,7-1,5% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 0,5-1,3% ( $P<0,001$ ), айрширской – на 1,1-4,3% ( $P<0,001$ ), при повышении упитанности, соответственно на 0,5% ( $P<0,001$ ); 0,3% ( $P<0,01$ ); 0,3% ( $P<0,05$ ); 0,7% ( $P<0,05$ ).

В молозивный период самая ответственная роль, в структуре белков, принадлежит глобулиновой фракции, т.е. в их состав входят антитела (иммуноглобулины), которые обеспечивают защитную функцию в организме теленка от воздействия патогенной микрофлоры. В отличие от других фракций белка, максимальное содержание глобулинов было у коров с упитанностью 3,6-4,0 балла. При снижении упитанности коров содержание глобулинов в молозиве уменьшалось, соответственно по породам на 1,0-3,3% ( $P<0,001$ ); 0,6-0,9% ( $P<0,001$ ); 0,2-0,4% ( $P<0,001$ ); 0,5-2,6%

( $P < 0,001$ ), при повышении упитанности также на 0,9; 0,4; 0,8; 0,5% ( $P < 0,001$ ).

От химического состава молозива зависит величина таких важных показателей как плотность и кислотность (табл. 34).

Таблица 34

Плотность и кислотность молозива первого удоя в зависимости от упитанности коров

Упитанность, балл	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Плотность молозива, °А				
Ниже 3,0	53,2±0,69	69,1±0,74	49,8±0,63	66,9±0,78
3,0-3,5	56,4±0,58	81,6±0,79	54,6±0,57	78,3±0,66
3,6-4,0	62,8±0,53	86,3±0,65	61,5±0,52	83,7±0,59
Выше 4,0	59,7±0,62	82,9±0,73	58,2±0,49	80,4±0,83
Кислотность молозива, °Т				
Ниже 3,0	48,3±0,46	54,8±0,63	44,5±0,56	52,1±0,47
3,0-3,5	51,7±0,39	57,9±0,48	48,6±0,69	56,6±0,59
3,6-4,0	53,8±0,37	60,4±0,52	50,9±0,62	58,7±0,53
Выше 4,0	52,4±0,51	59,2±0,58	49,1±0,50	57,3±0,61

Чем выше концентрация составляющих элементов в молозиве, тем выше его плотность и качество. Подтверждая результаты, приведенные в таблице 34, установлено, что максимальная плотность была у молозива коров с упитанностью 3,6-4,0 балла.

В связи с тем, что большую часть сухого вещества молозива составляют белки, обладающие кислой реакцией, активная кислотность его достаточно высокая. Биологически полноценным считается молозиво крупного рогатого скота с кислотностью не ниже 48° Т. Молозиво кислотностью 48° Т и более, попадая в пищеварительный тракт телят, блокирует развитие в его организме патогенной микрофлоры, тем самым предохраняя от различных заболеваний. Установлено, что у коров всех изучаемых пород молозиво по кислотности соответствовало физиологическим требованиям, за исключением животных голштинской породы с упитанностью ниже 3,0 баллов (44,5°Т). Это еще раз подтверждает прямую связь массовой доли белков в молозиве с его кислотностью.

Как было отмечено выше, глобулиновая фракция белков молозива представлена иммуноглобулинами. По данным S. Patel [342],



иммуноглобулины молозива подразделяются на три основных класса: IgG, IgM, IgA (табл. 35).

Поскольку у новорожденных телят отсутствует иммунная система защиты организма, молозиво, содержащее повышенное количество иммуноглобулинов, обеспечивает создание временного – колострального иммунитета. Известно, что для обеспечения эффективной защитной функции, содержание в молозиве иммуноглобулинов должно быть не менее 60 г/л. Результаты исследований показали, что содержание иммуноглобулинов ниже физиологической нормы было в молозиве коров черно-пестрой породы, с упитанностью ниже 3,0 баллов, и голштинской породы с упитанностью ниже 3,0 баллов и 3,0-3,5 баллов, а также выше 4,0 баллов. Самое высокое содержание иммуноглобулинов (99,05 г/л) было в молозиве коров бестужевской породы с упитанностью 3,6-4,0 балла.

Таблица 35

Влияние упитанности коров на содержание в молозиве первого удоя иммуноглобулинов, г/л

Упитанность, балл	Иммуноглобулинов, всего	В том числе класса		
		G	M	A
Бестужевская порода				
Ниже 3,0	74,80±0,54	63,91±0,47	4,11±0,23	6,78±0,27
3,0-3,5	90,99±0,63	78,64±0,58	4,76±0,27	7,59±0,33
3,6-4,0	99,05±0,79	86,12±0,72	4,99±0,18	7,94±0,35
Выше 4,0	94,94±0,73	82,73±0,69	4,65±0,22	7,56±0,28
Черно-пестрая порода				
Ниже 3,0	55,53±0,54	46,72±0,48	3,18±0,19	5,63±0,36
3,0-3,5	60,38±0,61	50,63±0,59	3,44±0,23	6,31±0,33
3,6-4,0	63,77±0,68	53,46±0,63	3,52±0,27	6,79±0,38
Выше 4,0	62,54±0,63	52,88±0,56	3,29±0,31	6,37±0,42
Голштинская порода				
Ниже 3,0	50,39±0,47	42,95±0,44	2,32±0,23	5,12±0,28
3,0-3,5	56,79±0,76	47,86±0,73	2,94±0,32	5,99±0,46
3,6-4,0	60,45±0,64	50,64±0,68	3,47±0,29	6,34±0,23
Выше 4,0	55,95±0,59	46,98±0,52	3,10±0,24	5,87±0,31
Айрширская порода				
Ниже 3,0	66,11±0,76	56,39±0,70	3,24±0,38	6,48±0,42
3,0-3,5	79,83±0,67	68,53±0,58	3,97±0,29	7,33±0,34
3,6-4,0	85,57±0,72	73,45±0,66	4,16±0,35	7,96±0,29
Выше 4,0	81,42±0,81	69,46±0,73	4,28±0,31	7,68±0,33

Следует отметить, что при снижении упитанности коров ниже оптимальной, в молозиве уменьшалось содержание иммуноглобулинов у бестужевской породы на 8,06-24,25 г/л (8,1-24,5%;  $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 3,39-8,24 г/л (5,3-12,9%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 3,66-10,06 г/л (6,1-16,6%;  $P<0,01-0,001$ ), айрширской – на 5,74-19,46 г/л (6,7-22,7%;  $P<0,001$ ). При повышении упитанности выше 4,0 баллов, также происходит уменьшение содержания иммуноглобулинов, соответственно на 4,11 г/л (4,2%;  $P<0,01$ ); 1,23 г/л (1,9%); 4,5 г/л (7,4%;  $P<0,001$ ); 4,15 г/л (4,9%;  $P<0,01$ ).

За обеспечение колострального иммунитета в организме телят отвечает IgG, который является самым многочисленным среди иммуноглобулинов. Доля IgG в структуре иммуноглобулинов молозива бестужевской породы, в зависимости от упитанности коров, изменяется в пределах 85,4-87,1%, черно-пестрой – 83,8-84,6%, голштинской – 83,8-85,2%, айрширской – 85,3-85,8%. При этом, в зависимости от упитанности коров, содержание IgG в молозиве претерпевает более значительные изменения, по сравнению с IgM и IgA. Установлено, что при снижении упитанности коров ниже 3,6 баллов, содержание в молозиве IgG уменьшается у бестужевской породы на 7,48-22,21 г/л (8,7-25,8%;  $P<0,001$ ), у черно-пестрой – на 2,83-6,74 г/л (5,3-12,6%;  $P<0,01-0,001$ ), голштинской – на 2,78-7,69 г/л (5,5-15,2%;  $P<0,05-0,001$ ), айрширской – на 4,92-17,06 г/л (6,7-23,2%;  $P<0,001$ ). В результате повышения упитанности коров выше 4,0 баллов, содержание иммуноглобулинов в молозиве также уменьшается, соответственно по породам на 3,39 г/л (3,9%;  $P<0,01$ ); 0,58 г/л (1,1%); 3,66 г/л (7,2%;  $P<0,01$ ); 3,99 г/л (5,4%;  $P<0,01$ ). Самое высокое содержание IgG установлено у коров бестужевской породы с упитанностью 3,6-4,0 балла (86,12 г/л), которые превосходили сверстниц других пород, соответственно на 32,66 г/л (61,1%;  $P<0,001$ ); 35,48 г/л (70,1%;  $P<0,001$ ); 12,67 г/л (17,2%;  $P<0,001$ ).

## **8.2. Качество молозива в зависимости от уровня молочной продуктивности коров**

Исследования проводили на коровах-первотелках до полного выбытия из группы с возрастом. Установлено, что с первой по шестую лактацию по разным причинам в группе коров

черно-пестрой, голштинской и айрширской пород выбыли все 100% животных. В группе бестужевской породы к 7-й лактации осталось 9 гол. (18%), две последние головы (4%) были выбракованы после 10-й лактации (табл. 36).

Таблица 36

Динамика поголовья и удоя коров за лактацию  
в подопытных группах с возрастом

Лактация	Порода							
	черно-пестрая		бестужевская		голштинская		айрширская	
	п	Удой, кг	п	Удой, кг	п	Удой, кг	п	Удой, кг
1	50	4365±187	50	4047±148	50	6553±214	50	5267±178
2	42	4748±169	46	4293±156	34	7281±179	41	5739±217
3	34	5164±154	41	4545±132	21	7768±236	36	6347±244
4	19	5497±176	32	5031±169	14	7487±253	23	6744±192
5	13	5534±211	27	5267±157	10	6802±188	19	6441±210
6	5	4918±183	15	5050±171	-	-	7	5830±189

В группах наблюдается с возрастом различная динамика уровня молочной продуктивности коров. У коров черно-пестрой и бестужевской пород величина удоев за лактацию увеличивается до 5-й лактации, соответственно на 1169 и 1220 кг молока (26,8-30,1%;  $P < 0,001$ ). Коровы голштинской породы максимальные удои проявляют за 3-ю лактацию, айрширской – за 4 лактацию. Увеличение удоев составляет, соответственно 1215 и 1477 кг молока (18,5-28,0;  $P < 0,001$ ). Максимальная продуктивность отмечена у животных голштинской породы – 7768 кг молока, которые превосходили своих сверстниц черно-пестрой породы на 2234 кг молока (40,4%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – на 2501 кг (47,5%;  $P < 0,001$ ), айрширской (15,2%;  $P < 0,001$ ).

К моменту достижения максимальных удоев в группе черно-пестрой породы осталось 13 гол. (26%), бестужевской – 27 гол. (54%), голштинской – 21 гол. (42%), айрширской – 23 гол. (46%) коров. При этом следует отметить, что к третьей лактации, когда коровы становятся полновозрастными, от первоначального поголовья в группах осталось, соответственно 68, 82, 42 и 72% животных.

Распределив коров за первую лактацию по величине удоя, уставлено, что изучаемые породы значительно различаются по уровню молочной продуктивности (табл. 37).

Таблица 37

**Динамика поголовья и удоя коров за лактацию в опытных подгруппах с возрастом**

Удой за лактацию, кг	Порода							
	черно-пестрая		бестужевская		голштинская		айрширская	
	п	удой, кг	п	удой, кг	п	удой, кг	п	удой, кг
<b>1-лактация</b>								
до 4000	14	3524	15	3052	1	3847	3	3654
4001-5000	22	4230	30	4365	7	4913	15	4669
5001-6000	11	5103	5	5129	10	5796	22	5481
6001-7000	3	6218	-	-	23	6918	10	6175
7001-8000	-	-	-	-	8	7934	-	-
более 8000	-	-	-	-	1	8879	-	-
<b>3-лактация</b>								
до 4000	3	3756	6	3110	1	3990	1	3879
4001-5000	9	4331	25	4487	1	4981	3	4795
5001-6000	14	5248	7	5315	1	5899	6	5624
6001-7000	5	6119	3	6092	2	6934	20	6576
7001-8000	3	7088	-	-	12	7958	6	7493
более 8000	-	-	-	-	4	9246	-	-
<b>5-лактация</b>								
до 4000	3	3580	4	3445	-	-	-	-
4001-5000	4	4754	7	4511	1	4879	3	4953
5001-6000	4	5361	12	5979	2	5796	3	5815
6001-7000	1	6173	3	6032	4	6990	9	6587
7001-8000	1	7099	1	7018	3	7864	4	7698
<b>6-лактация</b>								
до 4000	3	3947	4	3881	-	-	-	-
4001-5000	2	4913	5	4895	-	-	3	4536
5001-6000	-	-	4	5658	-	-	4	5748
6001-7000	-	-	2	6572	-	-	-	-

В группе коров с удоем до 4000 кг молока зарегистрировано 28% животных черно-пестрой породы, 30% – бестужевской, 2% – голштинской и 6% айрширской породы. Продуктивность более 5000 кг молока имели соответственно по группам 28, 10, 84, 64% коров, более 6000 кг – 6, 0, 64, 20%. Продуктивность более 7000 кг молока за первую лактацию отмечена только у 18% коров голштинской породы.

Наблюдения показали, что с возрастом в первую очередь из стада выбывают наиболее продуктивные животные. При этом, как отмечалось выше, с возрастом происходит увеличение удоев в соответствии с породными особенностями и уровнем

генетического потенциала молочной продуктивности коров. В результате по третьей лактации удой более 6000 кг молока из группы черно-пестрой породы показали 23,5% животных, бестужевской – 7,3%, голштинской – 85,7%, айрширской – 72,2%. Уровень более 8000 кг молока преодолели только 4 коровы голштинской породы со средним удоем 9246 кг.

С возрастом, наряду с величиной удоя, изменяется качество молозива и молока. Изменения происходят также в соответствии с биологическими и породными особенностями животных изучаемых пород (табл. 38).

Таблица 38

Химический состав молозива первого удоя у коров с разным уровнем молочной продуктивности (III лактация)

Удой за лактацию, кг	МДЖ, %	МДВ, %	в том числе, %			Лактоза, %
			казеин	альбумин	глобулин	
Черно-пестрая порода						
до 4000	6,9±0,08	18,9±0,09	6,4±0,05	5,3±0,04	7,2±0,05	1,9±0,01
4001-5000	6,7±0,05	18,3±0,11	6,3±0,06	5,1±0,03	6,9±0,07	2,1±0,01
5001-6000	6,4±0,06	17,8±0,13	6,1±0,04	4,9±0,06	6,8±0,10	2,0±0,01
6001-7000	6,3±0,05	17,1±0,10	6,0±0,05	4,7±0,04	6,4±0,06	2,2±0,01
7001-8000	5,9±0,03	16,6±0,07	5,8±0,03	4,6±0,03	6,2±0,04	2,1±0,01
Бестужевская порода						
до 4000	8,4±0,04	24,2±0,10	7,0±0,05	6,7±0,05	10,5±0,12	2,2±0,01
4001-5000	8,1±0,06	23,7±0,13	6,8±0,07	6,6±0,06	10,3±0,13	2,0±0,01
5001-6000	7,9±0,05	23,3±0,15	6,7±0,08	6,3±0,04	10,3±0,15	2,1±0,01
6001-7000	7,4±0,05	22,5±0,11	6,5±0,06	6,1±0,05	9,9±0,08	2,3±0,01
Голштинская порода						
до 4000	7,5	18,4	5,9	5,1	7,4	2,3
4001-5000	7,3	17,9	5,7	5,0	7,2	2,1
5001-6000	7,1	17,5	5,6	4,8	7,1	2,3
6001-7000	6,8	16,8	5,4	4,6	6,8	2,3
7001-8000	6,4±0,06	16,4±0,12	5,4±0,05	4,5±0,05	6,5±0,13	2,4±0,01
более 8000	6,0±0,04	16,3±0,13	5,4±0,06	4,4±0,03	6,5±0,10	2,6±0,01
Айрширская порода						
до 4000	8,5	23,9	7,0	7,1	9,8	2,0
4001-5000	8,3±0,06	23,6±0,14	7,0±0,03	7,1±0,05	9,5±0,07	2,2±0,01
5001-6000	8,2±0,08	22,9±0,18	6,9±0,04	6,8±0,06	9,2±0,10	2,3±0,01
6001-7000	7,7±0,06	22,6±0,17	6,8±0,07	6,9±0,04	8,9±0,09	2,4±0,02
7001-8000	7,1±0,03	22,1±0,13	6,8±0,04	6,7±0,03	8,6±0,08	2,5±0,01

Молозиво, особенно первого после отела удоя, является очень важным продуктом для новорожденных телят, обеспечивая их полным набором необходимых для поддержания

жизнедеятельности питательных веществ, а также антител, обеспечивающих в организме колостральный иммунитет. Установлено, что химический состав молозива значительно изменяется под действием уровня молочной продуктивности коров. Так как величина удоя и массовая доля жира в молозиве имеют обратную корреляционную связь, содержание жира снижалось по мере увеличения удоя за лактацию. Для изучения брали данные за третью лактацию, т.к. в этом возрасте коровы становятся взрослыми, достигая физиологической зрелости. Разница по массовой доле жира в молозиве между коровами с удоем до 4000 кг и максимальным удоем до 8000 кг и более составила в группе черно-пестрой породы 1,0% ( $P<0,001$ ), бестужевской – 1,0% ( $P<0,001$ ), голштинской – 1,5% ( $P<0,001$ ), айрширской породы – 1,4% ( $P<0,001$ ). Самая высокая жирность молозива была у коров айрширской и бестужевской пород, а самая низкая – у черно-пестрой и голштинской.

Еще более существенные различия между породами были выявлены по массовой доле белка в молозиве первого удоя. Самое высокое содержание общего белка установлено в молозиве коров бестужевской (24,5-22,5%) и айрширской (23,9-22,1%) пород, а самое низкое у голштинской (18,4-16,3%) и черно-пестрой (18,9-16,6%) пород. При этом в молозиве коров с удоем до 4000 кг установлено наиболее высокое содержание белка, а с удоем до 8000 кг и более – самое низкое. Разница составила, соответственно по породам 2,3% ( $P<0,001$ ), 2,3% ( $P<0,001$ ), 2,1% ( $P<0,001$ ), 1,8% ( $P<0,001$ ).

Белок молозива – это очень сложное по своей структуре и составу вещество, которое можно разделить на три основные фракции: казеины, альбумины и глобулины. Казеины отличаются кислой реакцией и хорошо коагулируют с сычужным ферментом, образуя казеиновый сгусток. Альбумины и глобулины относятся к группе сывороточных белков, которые не свертываются под действием сычужного фермента, но хорошо перевариваются в желудке телят и усваиваются организмом. Кроме того, глобулины обеспечивают формирование колострального иммунитета, выполняя защитную функцию и предохраняя организм новорожденных от воздействия условно патогенной микрофлоры.

Установлено, что молозиво коров изучаемых пород значительно различается по структуре белка и белковых фракций в зависимости от величины удоя за лактацию. В молозиве первого

удоя содержание казеина снижается по мере увеличения уровня молочной продуктивности коров в группе черно-пестрой породы на 0,6% ( $P < 0,001$ ), бестужевской – на 0,5% ( $P < 0,001$ ), голштинской – на 0,5% ( $P < 0,005$ ), айрширской – на 0,2% ( $P < 0,005$ ). При этом доля казеина в структуре общего белка составляет соответственно по породам 33,9-35,1; 28,7-28,9; 31,8-33,1; 29,7-30,8%. Массовая доля альбуминов и глобулинов также уменьшается по мере увеличения удоев коров за лактацию. В структуре общего белка, в отличие от казеина, наблюдается тенденция уменьшения доли альбуминов у черно-пестрой породы с 28,0 до 27,5%, бестужевской – с 27,7 до 27,1%, голштинской – с 40,2 до 39,6%, айрширской – с 41,0 до 38,9%. В первые дни жизни телят очень важную роль в жизнеобеспечении организма и защите его от негативного влияния окружающей среды выполняет фракция глобулинов. В структуре белков молозива глобулиновая фракция самая большая и составляет от 37,3% (черно-пестрая порода) до 44,2% (бестужевская порода). По сравнению с другими белками динамика глобулинов под действием величины удоев у коров разных пород происходит по-разному. У черно-пестрой породы наблюдается незначительное, но стабильное снижение доли глобулинов, у бестужевской, наоборот, происходит увеличение доли глобулинов с 43,4 до 44,2%, у голштинов при удое до 6000 кг молока отмечена самая высокая доля глобулинов – 40,6%, после чего происходит ее снижение до 39,6%, у айрширов отмечена динамичная тенденция снижения доли глобулинов с 41,0 до 38,9%.

В отличие от содержания белка и жира в молозиве коров, массовая доля лактозы в сухом веществе в 2,4-1,8 раза меньше, чем в обычном молоке. Это очень важно с биологической точки зрения, так как в организме телят еще не вырабатывается фермент лактаза, который способствует перевариванию лактозы. Высокое содержание в молозиве лактозы приводит к нарушению пищеварения и возникновению различных желудочно-кишечных заболеваний.

Высокое содержание в молозиве первого удоя основных компонентов обеспечивает высокое содержание в нем сухого вещества (табл. 39).

Анализ полученных результатов показал, что молозиво первого удоя коров разных молочных пород имеет существенные различия по содержанию сухого вещества. Самая высокая плотность молозива, в среднем 78,2°А, была у животных бестужевской

породы, которые превосходили по данному показателю черно-пеструю породу на 21,7°А (38,4%; P<0,001), голштинскую – на 26,9°А (52,4%; P<0,001), айрширскую – на 0,6°А (0,8%).

Таблица 39

Динамика плотности и кислотности молозива коров в зависимости от уровня молочной продуктивности (III лактация)

Удой за лактацию, кг	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Плотность молозива, °А				
до 4000	57,1	78,5	52,7	78,6
4001-5000	56,8	78,2	51,9	78,4
5001-6000	56,6	77,6	51,5	77,5
6001-7000	56,5	76,8	51,3	77,0
7001-8000	56,3	-	51,1	76,4
более 8000	-	-	51,0	-
Кислотность молозива, °Т				
до 4000	53,5	60,4	52,8	58,5
4001-5000	52,8	59,6	51,7	57,3
5001-6000	51,3	60,2	50,1	56,7
6001-7000	50,5	58,9	48,5	55,8
7001-8000	49,4	-	48,0	54,5
более 8000	-	-	47,3	-

Наряду с породными особенностями на плотность молозива значительно влияет величина удоя коров за лактацию, т.е. уровень молочной продуктивности животных, обусловленный интенсивностью деятельности всех органов и систем организма. Установлено, что по мере увеличения удоев у коров плотность молозива снижается в группе черно-пестрой породы на 0,8°А (1,4%), бестужевской – на 1,7°А (2,2%), голштинской – на 1,7°А (3,2%), айрширской – на 2,2°А (2,8%). Это еще раз объясняет разницу между породами по сухому веществу молозива, так как породы значительно различаются по величине удоя за лактацию.

В связи с тем, что большую часть сухого вещества молозива составляют белки, соответственно по породам 63,5; 67,4; 61,5; 65,8%, которые имеют кислую реакцию, активная кислотность его достаточно высокая. Так как по мере увеличения удоев происходит снижение массовой доли белков в молозиве, наблюдается снижение титруемой кислотности у черно-пестрой породы на 4,1°Т (7,7%; P<0,001), бестужевской – на 5,0°Т (8,3%; P<0,001), голштинской – на 5,5°Т (10,4%; P<0,001), айрширской – на 4,0°Т



(6,8%;  $P < 0,001$ ). При этом ниже предельно допустимой нормы (48°Т) снизилась кислотность молозива только в группе коров голштинской породы с удоем более 8000 кг молока за лактацию.

В глобулиновой фракции белков молозива особая роль отводится иммуноглобулинам, которые, попадая в организм телят, способствуют формированию колострального иммунитета, обеспечивая тем самым защитную функцию, предохраняя новорожденных от негативного влияния окружающей среды и воздействия патогенной микрофлоры (табл. 40).

Таблица 40

Изменение содержания иммуноглобулинов в молозиве с возрастом коров в зависимости от уровня молочной продуктивности, г/л

Удой за лактацию, кг	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
1-лактация				
до 4000	41,50±0,53	69,73±0,64	42,11	67,84±0,36
4001-5000	35,84±0,39	62,95±0,57	35,26±0,48	60,15±0,69
5001-6000	31,68±0,44	56,39±0,51	30,18±0,63	55,47±0,73
6001-7000	26,80±0,75	-	25,94±0,79	48,81±0,57
7001-8000	-	-	21,73±0,56	-
более 8000	-	-	19,36	-
3-лактация				
до 4000	79,06±0,42	103,35±0,53	74,52	99,03
4001-5000	70,57±0,64	99,24±0,69	64,74	93,78±0,81
5001-6000	65,21±0,59	92,27±0,83	55,76	86,88±0,73
6001-7000	60,38±0,68	81,38±0,71	52,65	78,45±0,64
7001-8000	53,06±0,76	-	47,66±0,69	65,35±0,52
более 8000	-	-	42,29±0,38	-
5-лактация				
до 4000	83,84±0,49	131,36±0,88	-	110,88
4001-5000	79,90±0,55	126,12±0,93	66,91	101,76±0,69
5001-6000	68,73±0,61	118,57±0,79	61,66	94,11±0,78
6001-7000	61,35	109,68	57,94±0,54	87,49±0,47
7001-8000	58,86	96,53	48,59±0,45	79,37±0,39
6-лактация				
до 4000	64,31±0,67	108,57±0,54	-	-
4001-5000	58,64	100,39±0,62	-	98,17±0,46
5001-6000	-	94,76±0,59	-	83,95±0,55
6001-7000	-	88,48	-	-

Установлено, что содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя у коров разных пород изменяется под влиянием уровня молочной продуктивности, а также с возрастом животных.

Самое высокое содержание иммуноглобулинов за первую лактацию было в молозиве коров бестужевской породы (63,4 г/л), а самое низкое – у голштинской породы (29,8 г/л). Разница составляет 33,6 г/л (112,8%;  $P < 0,001$ ), что обусловлено, разницей между данными породами по удою за лактацию, которая составила 2506 кг молока (61,9%;  $P < 0,001$ ). Следует отметить, минимальным порогом по содержанию иммуноглобулинов в качественном молозиве является 60 г/л. По первой лактации данным требованиям соответствовало молозиво только бестужевской и айрширской пород при удое коров за лактацию до 5000 кг. Это еще раз подтверждает, что молозиво коров после первого и второго отелов не рекомендуется выпаивать телятам из-за низкого содержания иммуноглобулинов.

После третьего отела, когда корова становится половозрелой, качество молозива значительно улучшается. Полностью удовлетворяет требованиям по содержанию иммуноглобулинов молозиво первого удоя у коров бестужевской и айрширской пород. При этом сохраняется тенденция снижения содержания иммуноглобулинов по мере увеличения удоев за лактацию. У коров чернопестрой породы с удоем выше 7000 кг содержание иммуноглобулинов было ниже минимального порога требований по качеству. В группе голштинской породы только коровы с удоем до 5000 кг молока советовали требованиям по качеству молозива. Разница между максимальными и минимальными показателями по содержанию в молозиве иммуноглобулинов составила у коров чернопестрой породы 26,0 г/л (49,0%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – 21,97 г/л (27,0%;  $P < 0,001$ ), голштинской – 32,23 г/л (76,2%;  $P < 0,001$ ), айрширской – 33,68 г/л (51,5%;  $P < 0,001$ ). Самое высокое содержание иммуноглобулинов было в молозиве бестужевской породы – 103,35-81,38 г/л, самое низкое у голштинской породы – 74,52-42,29 г/л. Разница между показателем максимального содержания иммуноглобулинов составила 28,83 г/л (38,7%;  $P < 0,001$ ), минимального – 39,09 г/л (92,4%;  $P < 0,001$ ). Таким образом, по мере увеличения удоев за лактацию не только снижается содержание иммуноглобулинов в молозиве коров, но и увеличивается разница между породами.

Исследования показали, что увеличение содержания иммуноглобулинов в молозиве первого удоя продолжается до пятой лактации. Следует отметить, что до пятой лактации поголовье коров в группах сократилось, соответственно на 74, 46, 80, 62%. При

этом из групп в первую очередь выбыли все высокопродуктивные животные, которые характеризуются невысоким содержанием иммуноглобулинов в молозиве. В группе коров с удоем до 4000 кг содержание иммуноглобулинов увеличилось у черно-пестрой породы на 4,78 г/л (6,1%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – на 28,01 г/л (27,1%;  $P < 0,001$ ), голштинской – все животные выбыли, айрширской – на 11,85 г/л (12,0%); в группе с удоем до 5000 кг соответственно на 9,33 г/л (13,2%;  $P < 0,001$ ), 26,88 г/л (27,1%;  $P < 0,001$ ), 2,17 г/л (3,4%), 7,98 г/л (8,5%;  $P < 0,001$ ), в группе с удоем до 7000 кг – на 0,97 г/л (1,6%), 28,30 г/л (34,8%;  $P < 0,001$ ), 5,29 г/л (10,1%), 9,4 г/л (11,5%;  $P < 0,001$ ), в группе с удоем 8000 кг – на 5,80 г/л (10,9%), в группе появилась одна корова, у которой показатель увеличился на 15,15 г/л (18,6%), 0,9 г/л (2,0%), 14,02 г/л (21,5%). К шестой лактации в группе коров черно-пестрой породы осталось 5 гол. (10%), бестужевской – 15 гол. (30%), айрширской – 7 гол. (14%), в группе голштинской породы по разным причинам выбыли 100% животных. Содержание иммуноглобулинов в молозиве коров начало снижаться независимо от породной принадлежности и уровня молочной продуктивности. Минимальным требованиям по содержанию в молозиве иммуноглобулинов соответствовали коровы всех групп бестужевской и айрширской пород и черно-пестрой породы с удоем до 4000 кг.

Иммуноглобулины молозива делятся на три основных класса – IgG, IgA, IgM. Установлено, что около 81% иммуноглобулинов (антител) молозива синтезируется из сыворотки крови коров (табл. 41).

Основная часть иммуноглобулинов молозива представлена иммуноглобулином класса G. Установлено, что в молозиве первого удоя коров черно-пестрой породы доля IgG, от общего содержания иммуноглобулинов, составляет 84,1-85,5%, бестужевской породы – 85,7-86,3%, голштинской – 83,9-84,4%, айрширской – 85,7-86,6%. При этом прослеживается тенденция увеличения доли IgG по мере увеличения удоев коров за лактацию. Это своего рода защитная реакция организма на повышение уровня молочной продуктивности коров. Чем выше величина удоев у коров, тем больше появляется на свет слабых телят, с низким уровнем естественной резистентности организма, которые больше подвержены влиянию окружающей среды и патогенной микрофлоры. Многие ученые установили, что именно IgG являются основным защитным

фактором, который обезвреживает до 98% инфекционных возбудителей, попадающих в организм животного.

Таблица 41

Содержание иммуноглобулинов в молозиве в зависимости от уровня молочной продуктивности коров (III лактация)

Удой за лактацию, кг	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Иммуноглобулины класса G, г/л				
до 4000	66,72±0,38	88,53±0,73	62,85	85,76
4001-5000	59,46±0,47	85,39±0,69	54,62	80,37±0,56
5001-6000	54,81±0,63	79,61±0,78	46,94	74,59±0,64
6001-7000	51,10±0,59	70,12±0,62	44,36	67,84±0,70
7001-8000	45,34±0,44	-	40,22±0,47	56,44±0,53
более 8000	-	-	35,49±0,52	-
Иммуноглобулины класса A, г/л				
до 4000	8,24±0,31	9,33±0,22	7,69	9,04
4001-5000	7,58±0,27	8,79±0,30	6,75	8,53±0,32
5001-6000	7,11±0,36	8,24±0,27	5,93	7,95±0,27
6001-7000	6,40±0,33	7,56±0,31	5,64	7,10±0,38
7001-8000	5,36±0,24	-	5,13±0,25	6,22±0,26
более 8000	-	-	4,68±0,42	-
Иммуноглобулины класса M, г/л				
до 4000	4,10±0,25	5,49±0,34	3,98	4,23
4001-5000	3,53±0,29	5,06±0,31	3,37	4,88±0,4,3
5001-6000	3,29±0,33	4,42±0,25	2,89	4,34±0,35
6001-7000	2,88±0,27	3,70±0,29	2,65	3,51±0,42
7001-8000	2,36±0,21	-	2,31±0,33	2,69±0,29
более 8000	-	-	2,12±0,24	-

С другой стороны, полученные результаты показали, что на содержание иммуноглобулинов значительное влияние оказывает породная принадлежность коров и уровень их молочной продуктивности. Самое высокое содержание в молозиве IgG отмечено у коров бестужевской породы, а самое низкое у голштинской. При этом установлено, что у всех пород происходит снижение содержания IgG по мере увеличения удоев за лактацию. Разница между максимальным и минимальным содержанием IgG составляет у черно-пестрой породы 21,38 г/л (47,2%; P<0,001), бестужевской – 18,41 г/л (26,3%; P<0,001), голштинской – 27,36 г/л (77,1%; P<0,001), айрширской – 29,32 г/л (51,9%; P<0,001).

Иммуноглобулины класса A считаются фактором первичного ответа, так как содержатся в составе слизистых секретов глаз,

ротовой и носовой полости, дыхательных путей, желудочно-кишечного тракта, мочевыделительной системы, связывая микробы и вирусы на данных участках организма и не давая им проникнуть во внутренние органы (легкие, сердце, печень, почки).

Самое высокое содержание IgA отмечено в молозиве коров бестужевской породы, а самое низкое – у голштинской породы. Разница составила 1,64-2,88 г/л (21,3-61,5%;  $P < 0,001$ ). По мере увеличения у коров удоя за лактацию происходит снижение содержания IgA у черно-пестрой породы на 2,88 г/л (35,0%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – на 1,77 г/л (19,0%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 3,01 г/л (39,1%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 2,82 г/л (31,2%;  $P < 0,001$ ). При этом доля содержания IgA от всех иммуноглобулинов, наоборот, несколько увеличивается, у черно-пестрой породы с 10,4 до 10,9%, бестужевской – с 8,9 до 9,3%, голштинской – с 10,3 до 11,1%, айрширской – с 9,1 до 9,5%.

Иммуноглобулины класса М являются защитой от первичной встречи с бактериями и вирусами, не давая инфекции развиваться, т.е. блокируя ее на ранних стадиях развития. Особенностью IgM является то, что они обладают иммунологической памятью и при повторных встречах с одной и той же инфекцией антитела класса М способны узнать микроб и дать ему мощный отпор. На этом свойстве основан механизм прививочных реакций.

Иммуноглобулины класса М самые немногочисленные. Доля IgM в общей структуре иммуноглобулинов молозива коров черно-пестрой породы составляет 5,2-4,5%, бестужевской – 5,3-4,6%, голштинской – 5,3-4,8%, айрширской – 5,2-4,1%. Самое высокое содержание IgM установлено в молозиве коров бестужевской породы, а самое низкое – у голштинской породы. Содержание IgM снижается по мере увеличения удоев за лактацию, но, в отличие от IgG и IgA, доля в общем содержании иммуноглобулинов также снижается. Разница между максимальным и минимальным содержанием IgM у черно-пестрой породы составляет 1,74 г/л (73,7%;  $P < 0,01$ ), бестужевской – 1,79 г/л (48,4%;  $P < 0,05$ ), голштинской – 1,86 г/л (87,7%;  $P < 0,01$ ), айрширской – 1,54 г/л (57,2%;  $P < 0,05$ ). Разное качество молозива коров изучаемых пород, обусловленное величиной удоя за лактацию, по-разному оказало влияние на формирование колострального иммунитета у новорожденных телят и, как следствие, на состояние их здоровья в молозивный период (табл. 42).

Таблица 42

Количество телят от коров с разным удоем, заболевших в течение  
молозивного периода

Удой за лак- тацию, кг	Порода							
	черно-пестрая		бестужевская		голштинская		айрширская	
	голов	%	голов	%	голов	%	голов	%
1-лактация								
до 4000	3	21,4	1	6,7		0		0
4001-5000	9	40,9	5	16,7	4	57,1	4	26,7
5001-6000	7	63,6	3	60,0	6	60,0	6	27,3
6001-7000	3	100,0	-	-	14	60,9	6	60,0
7001-8000	-	-	-	-	5	62,5	-	-
более 8000	-	-	-	-	1	100,0	-	-
всего по группе	22	44,0	9	18,0	30	60,0	16	32,0
3-лактация								
до 4000		0		0		0		0
4001-5000		0		0		0		0
5001-6000	4	28,6	2	28,6		0	1	16,7
6001-7000	4	80,0	3	100,0	2	100,0	4	20,0
7001-8000	3	100,0	-	-	8	66,7	3	50,0
более 8000	-	-	-	-	4	100,0	-	-
всего по группе	11	32,4	5	12,2	14	66,7	8	22,2

Низкое качество молозива первого удоя у коров-первотелок не обеспечило необходимую защиту организма новорожденных телят от негативного влияния окружающей среды и патогенной микрофлоры. Из 50 полученных телят в группе коров черно-пестрой породы заболело 44,0% животных, в группе бестужевской породы – 18,0%, голштинской – 60,0%, айрширской породы – 32,0%. При этом количество заболевших телят в подгруппах увеличивалось по мере увеличения уровня молочной продуктивности коров, соответственно по породам с 21,4 до 100%; с 6,7 до 60,0%; с 57,1 до 100%; с 36,7 до 60,0%.

Как было отмечено выше, с возрастом качество молозива у коров улучшается, но при этом также имеет породные различия в зависимости от величины удоя за лактацию. С другой стороны, к третьему отелу в опытных группах по разным причинам выбыла большая часть высокопродуктивных коров, качество молозива у которых было ниже физиологической нормы. Установлено, что от коров с удоем до 5000 кг молока за лактацию, рождается более

крепкий молодняк. Кроме этого, высокое качество молозива обеспечивает новорожденным 100-процентную защиту от негативного воздействия окружающей среды и патогенной микрофлоры.

Увеличение удоев более 6000 кг молока за лактацию сопровождается существенным снижением качества молозива и рождением более слабого молодняка, что приводит к повышению уровня заболеваемости телят в опытных группах. Даже среди телят бестужевской и айрширской пород, в молозиве матерей которых содержание иммуноглобулинов не снижается менее 60 г/л, число заболевших доходит до 50-100%. Это говорит о том, что увеличение удоев до максимального уровня, обусловленного генетическим потенциалом коров, достигается использованием внутренних резервов и напряженной работой всех органов и систем организма. В результате наблюдается ослабление иммунной системы коров, снижение концентрации антител в крови и, как следствие, снижение их содержания в молозиве, куда они поступают за несколько дней до отела. Появляясь на свет, теленок попадает в агрессивные для него условия окружающей среды. Будучи практически стерильным, организм новорожденных начинает интенсивно адаптироваться к этим условиям. Поэтому, насколько интенсивно будет формироваться в организме первоначальный иммунитет, зависит дальнейший рост, развитие и устойчивость к заболеваниям у теленка (табл. 43).

Таблица 43

Интенсивность роста телят в молозивный период в зависимости от уровня молочной продуктивности матерей (III лактация)

Удой за лактацию, кг	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голландская	айрширская
Среднесуточный прирост живой массы, г				
до 4000	186,3±4,38	253,8±5,67	169,5	238,1
4001-5000	188,1±5,64	236,0±6,45	164,6	217,4±5,47
5001-6000	164,5±5,93	199,4±4,79	155,8	181,3±5,93
6001-7000	137,2±3,21	187,5±5,88	121,7	166,8±4,80
7001-8000	101,4±4,39	-	99,8±4,26	139,9±5,34
более 8000	-	-	87,9±5,61	-

Новорожденные телята изучаемых пород, в силу своих породных особенностей, уровня молочной продуктивности матерей и качества получаемого молозива, значительно различались по адаптационным способностям. Наиболее крепкими

и жизнеспособными рождались телята от коров бестужевской и айрширской породы. В молозивный период из телят бестужевской породы после первого отела заболело 18,0%, после третьего – 12,2% животных, айрширской породы, соответственно 32,0 и 22,2%. Более слабыми и меланхоличными рождались телята голштинской породы, заболеваемость после первого отела 60,0%, после третьего – 66,7%. Несколько лучше положение у чернопестрой породы, заболеваемость телят, соответственно 44,0 и 32,4%. Заболеваемость телят в подгруппах, в зависимости от удоя матерей, значительно отразилась на их росте и развитии. Установлено, что при увеличении уровня молочной продуктивности коров, снижается качество молозива и увеличивается заболеваемость телят. В результате величина среднесуточных приростов живой массы молодняка пропорционально снижается. У заболевших телят, особенно при заболевании желудочно-кишечного тракта, наблюдается даже снижение живой массы по причине обезвоживания организма.

Объем сычуга позволяет теленку за один прием потреблять от 1,5 до 3,0 л молозива, в зависимости от его живой массы и размеров тела, обусловленных породными особенностями. Современные молочные породы способны за одно доение выделять от 5 до 10 кг и более молозива, что значительно больше, чем может потребить теленок. При этом установлено, что при увеличении объема молозива первого удоя снижается его качество (табл. 44).

Исследования показали, что по химическому составу молозиво коров значительно отличается от обычного молока. В молозиве бестужевской породы отмечена самая высокая массовая доля жира (МДЖ = 7,9%), массовая доля белка (МДБ = 23,6%), альбуминглобулиновая фракция белка (АГ = 16,8%). Разница по сравнению с голштинской породой, имеющей самое низкое содержание основных компонентов молозива, составила соответственно 1,1; 6,7; 5,5%. В отличие от обычного молока, содержание в молозиве жира было выше в 2,2-1,8 раза, белка – в 7,4-5,3 раза, альбуминов и глобулинов – в 33,6-22,6 раза, а молочного сахара, наоборот, ниже в 2,3-2,0 раза.

При изучении качества молозива у коров с разной величиной удоя, установлена тенденция снижения всех компонентов сухого вещества, за исключением лактозы, по мере увеличения удоя. Наиболее значительные изменения по качеству молозива



начинаются при увеличении разового удоя до 7 кг. По сравнению с удоем 3 кг молозива, МДЖ снижается у бестужевской породы на 0,8% ( $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 0,7% ( $P<0,001$ ), голштинской – на 0,9% ( $P<0,001$ ), айрширской – на 0,5% ( $P<0,001$ ), МДБ соответственно на 1,1; 0,9; 1,2; 0,9% ( $P<0,001$ ), глобулиновая фракция белков – на 0,9; 0,6; 0,6; 0,8% ( $P<0,01-0,001$ ). При увеличении разового удоя молозива с 7 до 10 кг, наблюдается дальнейшее снижение МДЖ, соответственно по породам на 0,9; 0,6; 0,8; 1,2% ( $P<0,001$ ), МДБ – на 4,1; 1,2; 1,3; 3,3% ( $P<0,001$ ), глобулинов – на 1,6; 0,8; 0,5 1,6% ( $P<0,05-0,001$ ).

Таблица 44

Влияние количества молозива при первом доении  
на его химический состав

Количество молозива, кг	МДЖ, %	МДБ, %	В том числе, %			Лактоза, %
			казеин	альбумин	глобулин	
Бестужевская порода						
3	8,4±0,04	24,1±0,11	6,9±0,05	6,6±0,03	10,6±0,13	2,0±0,01
5	8,3±0,04	23,8±0,14	6,9±0,05	6,6±0,03	10,3±0,11	1,9±0,01
7	7,6±0,05	23,0±0,12	6,8±0,06	6,5±0,05	9,7±0,09	2,0±0,01
8	7,4±0,03	21,3±0,09	6,4±0,04	5,9±0,04	9,0±0,12	2,1±0,01
9	7,1±0,07	19,7±0,10	5,8±0,03	5,3±0,06	8,6±0,10	2,2±0,01
10	6,7±0,05	18,9±0,12	5,6±0,04	5,2±0,05	8,1±0,12	2,2±0,01
Черно-пестрая порода						
3	7,2±0,05	18,8±0,12	6,2±0,04	5,2±0,03	7,4±0,05	2,1±0,01
5	6,9±0,03	18,3±0,07	6,1±0,03	5,2±0,03	7,0±0,04	2,0±0,01
7	6,5±0,05	17,9±0,09	6,0±0,04	5,1±0,02	6,8±0,06	2,2±0,01
8	6,4±0,06	17,3±0,13	5,6±0,05	5,0±0,03	6,7±0,06	2,2±0,01
9	6,2±0,04	17,1±0,08	5,5±0,03	5,2±0,04	6,4±0,04	2,3±0,02
10	5,9±0,03	16,7±0,10	5,3±0,03	5,4±0,03	6,0±0,03	2,3±0,02
Голштинская порода						
3	7,4±0,06	18,6±0,12	6,0±0,04	5,5±0,03	7,1±0,11	2,2±0,02
5	7,2±0,06	18,1±0,10	5,9±0,05	5,4±0,04	6,8±0,09	2,2±0,02
7	6,5±0,08	17,4±0,13	5,6±0,07	5,3±0,06	6,5±0,12	2,3±0,02
8	6,0±0,05	17,1±0,15	5,4±0,08	5,3±0,06	6,4±0,13	2,4±0,03
9	5,8±0,04	16,8±0,13	5,3±0,06	5,1±0,05	6,4±0,13	2,4±0,03
10	5,7±0,05	16,1±0,11	5,2±0,05	4,9±0,07	6,0±0,15	2,5±0,04
Айрширская порода						
3	8,6±0,04	23,7±0,13	6,9±0,03	6,6±0,04	10,2±0,08	2,1±0,01
5	8,5±0,04	23,3±0,14	6,8±0,03	6,6±0,04	9,9±0,10	2,1±0,01
7	8,1±0,06	22,8±0,10	6,8±0,03	6,6±0,04	9,4±0,13	2,2±0,01
8	7,7±0,08	22,1±0,17	6,6±0,05	6,5±0,06	9,0±0,14	2,3±0,02
9	7,3±0,07	21,2±0,18	6,4±0,04	6,2±0,05	8,6±0,09	2,3±0,02
10	6,9±0,05	19,5±0,15	6,0±0,04	5,7±0,03	7,8±0,05	2,4±0,02

Следует отметить, что у пород, имеющих высокий уровень молочной продуктивности и низкое качество молозива (голштинская, черно-пестрая), интенсивность снижения содержания основных компонентов молозива значительно меньше, чем у пород имеющих низкий уровень молочной продуктивности и сравнительно высокое качество молозива (бестужевская, айрширская). Это подтверждает то, что при величине удоя 3 кг, разница между этими породами по МДЖ составила 1,0% ( $P<0,001$ ), по МДБ – 5,5% ( $P<0,001$ ), по содержанию глобулинов – 3,5% ( $P<0,001$ ), а при величине удоя 10 кг, соответственно 1,0% ( $P<0,001$ ); 2,8% ( $P<0,001$ ); 2,1% ( $P<0,001$ ). Наибольшая разница установлена по содержанию белков и белковых фракций. Это очень важно, так как все иммунокомпетентные элементы молозива имеют белковую основу.

Кроме выполнения питательной функции для организма, молозиво играет исключительно важную роль в обеспечении защиты новорожденного теленка от воздействия патогенной микрофлоры. Ведущую роль в формировании гуморального иммунитета у теленка выполняют иммуноглобулины (табл. 45).

Таблица 45

Влияние количества молозива при первом доении на содержание иммуноглобулинов, г/л

Количество молозива, кг	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
3	108,7±0,54	76,5±0,68	68,2±0,59	96,3±0,47
4	106,6±0,66	75,9±0,71	67,9±0,63	95,6±0,55
5	103,8±0,75	73,7±0,63	66,8±0,68	92,8±0,64
6	96,4±0,80	69,3±0,59	58,6±0,84	86,9±0,59
7	87,6±0,73	60,6±0,76	51,3±0,89	78,3±0,83
8	75,8±0,96	54,8±0,82	46,3±0,92	69,4±0,97
9	66,5±0,88	46,4±0,67	40,8±0,79	59,6±0,84
10	54,9±0,76	38,7±0,49	33,6±0,68	50,2±0,56

Установлена достаточно устойчивая отрицательная зависимость между объемом молозива при первом доении и содержанием иммуноглобулинов. При увеличении разового удоя молозива от 3 до 5 кг наблюдается снижение содержания иммуноглобулинов у коров бестужевской породы на 4,9 г/л (4,5%;  $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 2,8 г/л (3,7%;  $P<0,05$ ), голштинской – на 1,4 г/л (2,1%), айрширской – на 3,5 г/л (3,6%;  $P<0,01$ ). Увеличение

разового удоя более 5 кг приводит к повышению интенсивности снижения содержания в молозиве иммуноглобулинов. При увеличении удоя с 5 до 8 кг содержание иммуноглобулинов снижается, соответственно по породам на 28,0 г/л (27,0%;  $P<0,001$ ), 18,9 г/л (25,6%;  $P<0,001$ ), 20,5 г/л (30,7%;  $P<0,001$ ), 23,4 г/л (25,2%;  $P<0,001$ ), а при увеличении с 8 до 10 кг, еще на 20,9 г/л (27,6%;  $P<0,001$ ), 16,1 г/л (29,4%;  $P<0,001$ ), 12,7 г/л (27,4%;  $P<0,001$ ), 19,2 г/л (27,7%;  $P<0,001$ ).

Таким образом, увеличение разового удоя молозива у коров с 3 до 10 кг приводит к снижению содержания иммуноглобулинов у бестужевской породы на 53,8 г/л (49,5%;  $P<0,001$ ), чернопестрой – на 37,8 г/л (50,6%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 34,6 г/л (50,7%;  $P<0,001$ ), айрширской – на 46,1 г/л (47,9%;  $P<0,001$ ). При этом молозиво не отвечает минимальным физиологическим требованиям и признано неполноценным у коров бестужевской породы с разовым удоём 10 кг, у чернопестрой с удоём 8-10 кг, голштинской – 6-10 кг, айрширской – 9-10 кг.

Селекция молочных пород скота на увеличение молочной продуктивности приводит к увеличению разового удоя у коров. Формирование молозива происходит в вымени коровы за 2-3 недели до отела. При этом, как показывают результаты исследований, количество основных компонентов молозива и иммуноглобулинов зависит от количества молозива, синтезируемого в секреторном эпителии альвеол вымени и выделяемого при первом доении коровы. Так как теленок за одно кормление может потребить не более 3 кг молозива, рекомендуется не выдаивать полностью корову в первое доение, а сдаивать 3 кг молозива, чтобы снять излишнее внутривыменное давление, при постоянном наблюдении за животным.

### **8.3. Влияние показателей воспроизводительной способности коров на качество молозива**

Продолжительность сервис-периода характеризует легкость отела, здоровье животного и готовность его к новому оплодотворению. От продолжительности сервис-периода зависит продолжительность межотельного цикла и текущей лактации. Если продолжительность беременности коровы регламентирована ее биологическими особенностями, а продолжительность сухостойного

периода технологическим регламентом, то продолжительность сервис-периода целиком и полностью зависит от состояния здоровья и напряженности работы организма, обусловленной интенсивностью лактогенеза (табл. 46).

Таблица 46

Содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя  
при разной продолжительности сервис-периода  
(после II отела), г/л

Продолжительность сервис-периода, дн.	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
До 60	101,9±0,57	66,4±0,39	-	-
61-80	100,7±0,68	65,9±0,46	59,3±0,79	95,1±0,42
81-100	98,0±0,46	65,3±0,51	58,6±0,67	94,7±0,59
101-120	94,9±0,72	62,5±0,64	55,9±0,81	90,2±0,74
121-140	89,3±0,64	58,1±0,77	54,5±0,73	86,6±0,66
141-160	84,7±0,69	54,3±0,80	52,4±0,76	80,3±0,56
Более 160	76,8±0,60	50,8±0,65	48,9±0,58	71,5±0,63

Установлено, что продолжительность сервис-периода и содержание в молозиве, после очередного отела коровы, иммуноглобулинов имеют хорошо выраженную отрицательную корреляционную зависимость. Самое высокое содержание иммуноглобулинов в молозиве отмечено у коров бестужевской и черно-пестрой пород при продолжительности сервис-периода до 60 дн., у голштинской и айрширской – 61-80 дн. При этом в молозиве бестужевской породы содержание иммуноглобулинов было выше, по сравнению с черно-пестрой – на 35,5 г/л (53,5%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 42,6 г/л (71,8%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 6,8 г/л (7,2%;  $P < 0,001$ ).

Увеличение продолжительности сервис-периода текущей лактации негативно сказывается на качестве молозива первого удоя последующей лактации. При увеличении сервис-периода до 100 дней содержание иммуноглобулинов в молозиве снижается у бестужевской породы на 3,9 г/л (3,8%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 1,1 г/л (1,7%), голштинской – на 0,7 г/л (1,2%), айрширской – на 0,4 г/л (0,4%). Дальнейшее увеличение продолжительности сервис-периода от 120 дней до 160 дней и более, приводит к более значительным изменениям в составе молозива. У бестужевской породы содержание иммуноглобулинов снижается на 21,2 г/л (21,6%;  $P < 0,001$ ), у черно-пестрой – на 14,5 г/л (22,2%;  $P < 0,001$ ),

голландской – на 9,7 г/л (16,6%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 23,2 г/л (24,5%;  $P < 0,001$ ). Следует отметить, что у пород с высоким содержанием иммуноглобулинов в молозиве (бестужевская, айрширская) снижение их концентрации, при увеличении продолжительности сервис-периода, происходит более интенсивно, чем, например, у голландской породы, содержание иммуноглобулинов у которой ниже физиологической нормы. Вероятно, организм коров голландской породы, в ущерб своему здоровью и жизнеспособности, использует все резервы своего тела, чтобы обеспечить защиту от инфекции будущему потомству.

Есть результаты исследований [8, 33, 153], что при рождении бычков иммунный статус молозива значительно выше. При этом известно, что при вынашивании бычка продолжительность беременности больше, чем при рождении телки. Поэтому, вероятней всего, на содержание иммуноглобулинов в молозиве решающее влияние оказывает не пол плода, а именно продолжительность беременности (табл. 47).

Результаты исследований показали, что содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя повышается при увеличении продолжительности беременности от минимального значения (до 270 дней) до 286-290 дней. Разница у бестужевской породы составила 21,1 г/л (26,0%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – 14,4 г/л (27,7%;  $P < 0,001$ ), голландской – 8,4 г/л (16,7%;  $P < 0,001$ ), айрширской – 13,9 г/л (17,5%;  $P < 0,001$ ). Увеличение продолжительности беременности коров более 290 дней сопровождается снижением содержания иммуноглобулинов в молозиве первого удоя, независимо от их породной принадлежности.

Таблица 47

Содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя при разной продолжительности беременности коров (перед III отелом), г/л

Продолжительность беременности, дн.	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голландская	айрширская
До 270	81,2±0,57	51,9±0,41	-	-
271-275	89,6±0,64	58,3±0,49	50,4±0,56	79,5±0,39
276-280	97,9±0,82	63,5±0,53	56,3±0,64	84,7±0,57
281-285	99,8±0,73	65,4±0,67	57,9±0,51	88,1±0,46
286-290	102,3±0,59	66,3±0,51	58,8±0,68	93,4±0,70
291-295	98,1±0,48	64,0±0,56	56,9±0,75	87,6±0,67

Распределение новорожденных телят по половым признакам показало, что при продолжительности беременности коров ниже среднего показателя, рождается больше телочек, а при продолжительности беременности более 285 дней, преимущественно бычки (табл. 48).

Таблица 48

Соотношение бычков и телочек при рождении от коров с разной продолжительностью беременности

Продолжительность беременности, дн.	Порода							
	бестужевская		черно-пестрая		голландская		айрширская	
	♂	♀	♂	♀	♂	♀	♂	♀
До 270	-	3	1	2	-	-	-	-
271-275	2	3	2	2	-	3	1	3
276-280	6	9	4	5	3	8	4	5
281-285	9	10	8	12	10	11	8	13
286-290	4	1	8	3	8	3	9	4
291-295	3	-	3	-	4	-	3	-

Примечание: ♂ – бычки, ♀ – телочки.

В целом закон равновесия в природе в опытных группах остался непоколебимым. В частности, от коров с продолжительностью беременности до 285 дней, среди новорожденных доля телочек составила у бестужевской породы 59,5%, черно-пестрой – 58,3%, голландской – 62,9%, айрширской – 61,8%. Среди потомства коров с продолжительностью беременности более 285 дней преобладали бычки, соответственно по породам 87,5; 78,6; 80,0; 75,0%.

На протяжении всего межотельного цикла максимальная нагрузка на организм коровы приходится в лактационный период. Общеизвестно, что у высокопродуктивных животных возникают проблемы с отелом, осеменением, они трудно запускаются, все это приводит к значительному увеличению продолжительности сервис- и лактационного периодов (табл. 49).

Лактационный период короче 270 дней считается неполноценным. В опыте в группах импортных коров таких животных не было установлено. В группах бестужевской и черно-пестрой пород их доля составила, соответственно 10 и 16%. Свойство самозапускаться, при определенных неблагоприятных условиях, является характерным для бестужевской породы. При этом в группе не было животных с продолжительностью лактации более 390 дней.

Таблица 49

Влияние продолжительности предыдущей лактации на содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя коров разных пород (II лактация), г/л

Продолжительность лактации, дн.	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
До 270	95,4±0,41	64,3±0,44	-	-
271-305	102,7±0,65	67,8±0,53	59,8±0,56	91,8±0,49
306-330	100,5±0,72	66,1±0,69	58,1±0,83	89,5±0,58
331-360	93,8±0,68	65,6±0,76	56,7±0,77	85,8±0,62
361-390	84,9±0,59	61,7±0,88	48,4±0,85	78,1±0,74
391-420	-	57,2±0,72	41,5±0,73	69,5±0,67
Более 420	-	51,4±0,84	34,2±0,56	61,7±0,59

Отмечена устойчивая тенденция снижения содержания иммуноглобулинов при увеличении продолжительности лактационного периода. Наибольшее содержание иммуноглобулинов в молозиве установлено при продолжительности лактации 271-305 дней. Самое высокое содержание иммуноглобулинов (102,7 г/л) было в молозиве коров бестужевской породы, которые превосходили своих сверстниц черно-пестрой породы на 34,9 г/л (51,5%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 42,9 г/л (71,7%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 10,9 г/л (11,9%;  $P < 0,001$ ). Разница по содержанию иммуноглобулинов между животными с самой длинной и самой короткой лактацией в группе бестужевской породы составила 17,8 г/л (21,0%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – 16,4 г/л (31,9%;  $P < 0,001$ ), голштинской – 25,6 г/л (74,8%;  $P < 0,001$ ), айрширской – 30,1 г/л (48,8%;  $P < 0,001$ ).

Из всех периодов межотельного цикла, наибольшее влияние на рост и развитие плода, качество последующей лактации и выделяемого в течение ее продукта, легкость отела оказывает сухостойный период. Вопрос продолжительности сухостойного периода до сих пор остается спорным. Технологией предусмотрена нормативная продолжительность сухостойного периода 45-60 дней. При этом ряд авторов утверждают, что для коров с высоким удоем (более 5 тыс. кг молока) необходимо увеличить продолжительность до 70 и даже до 75 дней, так как организм животного не успевает за 60 дней восстановить внутренние запасы. С другой стороны, сплошь и рядом встречаются нарушения технологии, обусловленные трудностью запуска высокопродуктивных коров,

что приводит, наоборот, к значительному сокращению сухостойного периода (табл. 50).

Таблица 50

Содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя при разной продолжительности сухостойного периода у коров, г/л ( $X \pm S_x$ )

Сухостойный период, дн.	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
Без сухостойного периода	43,5±0,38	38,9±0,33	29,1±0,56	35,4±0,64
до 10	58,6±0,51	51,0±0,46	35,9±0,69	49,2±0,52
11-20	70,2±0,57	56,7±0,48	38,4±0,82	59,6±0,69
21-30	82,4±0,53	59,1±0,62	44,8±0,74	65,3±0,78
31-40	89,7±0,68	63,2±0,54	51,3±0,79	76,5±0,64
41-50	98,6±0,62	64,6±0,49	56,5±0,58	85,3±0,67
51-60	103,1±0,74	65,9±0,45	60,3±0,53	89,6±0,69
61-70	102,6±0,59	66,7±0,56	63,4±0,67	90,8±0,53

В связи с моделируемой ситуацией все группы были разделены на 8 подгрупп в соответствии с продолжительностью сухостойного периода. Установлено, что при увеличении продолжительности сухостойного периода у коров в молозиве первого удоя повышается содержание иммуноглобулинов. Молозиво коров без сухостойного периода было признано непригодным для выпаивания телятам, независимо от породы. Полноценное молозиво было получено от коров бестужевской породы при продолжительности сухостойного периода от 11 дней и более, от черно-пестрой – 31 день, голштинской – 51 день, айрширской – 21 день. При увеличении сухостойного периода от 10 до 50 дней содержание иммуноглобулинов в молозиве повысилось, соответственно по породам на 40,0 г/л (68,3%;  $P < 0,001$ ), 13,6 г/л (26,7%;  $P < 0,001$ ), 20,6 г/л (57,4%;  $P < 0,001$ ), 36,1 г/л (73,4%;  $P < 0,001$ ). Таким образом, наиболее интенсивно отвечают на увеличение сухостойного периода коровы в группах айрширской и бестужевской пород и менее интенсивно – черно-пестрой и голштинской пород.

Самое высокое содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя было у коров черно-пестрой, голштинской и айрширской пород при продолжительности сухостойного периода 61-70 дней, у бестужевской породы – 51-60 дней. Увеличение сухостойного периода у бестужевской породы более 60 дней привело



к снижению содержания иммуноглобулинов на 0,5 г/л (0,5%), что возможно обусловлено индивидуальными особенностями коров в этой группе. Бестужевская порода превосходила по максимальному содержанию иммуноглобулинов своих сверстниц чернопестрой породы на 36,4 г/л (54,6%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 39,7 г/л (62,6%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 12,3 г/л (13,5%;  $P < 0,001$ ).

#### 8.4. Влияние сезона года на качество молока

Изучение количества молока, выделяемого при первом доении коров после отела, показало, что изучаемые породы значительно различаются по данному показателю (табл. 51).

Таблица 51

Количество молока первого удоя в зависимости от сезона отела и возраста коров, кг

Сезон отела	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
1 лактация				
Зима	5,0±0,27	3,8±0,19	8,9±0,33	7,9±0,26
Весна	4,7±0,21	3,4±0,25	8,4±0,28	7,5±0,29
Лето	5,9±0,33	4,3±0,21	10,3±0,36	9,6±0,22
Осень	5,4±0,24	4,1±0,28	9,5±0,25	8,4±0,27
3 лактация				
Зима	7,3±0,32	5,0±0,23	9,3±0,26	8,4±0,22
Весна	6,8±0,27	4,9±0,19	8,9±0,37	7,9±0,25
Лето	8,4±0,35	5,6±0,38	11,0±0,41	10,1±0,30
Осень	7,6±0,29	5,3±0,26	9,7±0,32	9,0±0,31
4 лактация				
Зима	7,8±0,23	5,6±0,29	9,1±0,18	8,2±0,24
Весна	7,4±0,29	5,3±0,22	8,8±0,25	7,7±0,30
Лето	8,9±0,32	6,2±0,35	10,2±0,31	9,3±0,35
Осень	8,0±0,21	5,9±0,24	9,6±0,27	8,7±0,29
5 лактация				
Зима	8,0±0,36	6,7±0,23	8,7±0,33	8,1±0,28
Весна	7,5±0,32	5,9±0,28	8,3±0,39	7,4±0,32
Лето	9,2±0,24	7,8±0,30	9,6±0,28	8,8±0,37
Осень	8,3±0,27	7,2±0,33	9,0±0,31	8,4±0,33
6 лактация				
Зима	7,2±0,19	6,5±0,25	-	7,6±0,22
Весна	6,7±0,26	5,8±0,32	-	7,1±0,28
Лето	8,0±0,31	7,5±0,34	-	8,3±0,35
Осень	7,5±0,28	6,9±0,29	-	7,9±0,26

Самый высокий удой молозива за первую лактацию был получен в группе коров голштинской породы, а самый низкий – у бестужевской породы. При этом внутри породы величина удоя значительно различалась в зависимости от сезона отела. У всех пород самые высокие удои были в летний период, а самые низкие – весной. Разница между летним и весенним удоями молозива при первом доении составила у коров-первотелок черно-пестрой породы – 1,2 кг (2,5%;  $P < 0,05$ ), голштинской – 1,9 кг (22,6%;  $P < 0,001$ ), айрширской – 2,1 кг (28,0%;  $P < 0,001$ ). Голштинская порода превосходила по максимальному удою молозива в летний период черно-пеструю породу на 4,4 кг (74,6%;  $P < 0,001$ ), бестужевскую на 6,0 кг (139,5%;  $P < 0,001$ ), айрширскую – на 0,7 кг (73%).

Увеличение удоя молозива при первом доении после отела происходит у черно-пестрой и бестужевской пород до пятой лактации, у голштинской и айрширской – до третьей лактации. Увеличение удоя составило соответственно по породам в весенний период 2,8 кг (59,6%;  $P < 0,001$ ), 2,5 кг (73,5%;  $P < 0,001$ ), 0,5 кг (60%), 0,4 кг (53%); в летний период – 3,3 кг (59,9%;  $P < 0,001$ ), 3,5 кг (81,4%;  $P < 0,001$ ), 0,7 кг (6,8%), 0,5 кг (5,2%).

Таким образом, черно-пестрая и бестужевская порода являются более позднеспелыми. При этом к пятой лактации в группе черно-пестрой породы, осталось 26% коров, бестужевской – 54%, голштинской – 20%, айрширской – 38%. К шестой лактации в группе голштинской породы 100% коров выбыли по разным причинам. К третьей лактации рост и развитие организма коров практически заканчивается, и они становятся половозрелыми. С возрастом, наряду с увеличением удоев изменяется и качество молозива у коров (табл. 52).

Основными компонентами молозива являются молочный жир и белок. Молочный жир для новорожденного теленка является источником энергии, кроме этого в нем сконцентрированы жирорастворимые витамины. Белки молозива легко усваиваются и служат основным строительным материалом для растущего организма. Кроме ценных питательных веществ, молозиво содержит большое количество ростовых факторов, защитных белков глобулиновых фракций и цитокинов. На химический состав молозива большое влияние оказывает породная принадлежность коров и сезон года. Самое высокое содержание молочного жира отмечено в молозиве коров айрширской и бестужевской пород.

Таблица 52

## Химический состав молозива первого удоя у коров в зависимости от сезона отела (III лактация)

Сезон отела	МДЖ, %	МДБ, %	в том числе, %			Лактоза, %
			казеин	альбумин	глобулин	
Черно-пестрая порода						
Зима	6,8±0,03	18,0±0,11	5,9±0,04	4,7±0,05	7,4±0,09	2,3±0,01
Весна	6,4±0,03	17,8±0,08	6,0±0,03	5,1±0,02	6,7±0,07	2,1±0,01
Лето	5,9±0,06	17,1±0,12	6,0±0,05	4,6±0,04	6,5±0,12	2,5±0,01
Осень	6,5±0,05	17,6±0,09	5,9±0,05	4,9±0,06	6,8±0,10	2,1±0,01
Бестужевская порода						
Зима	8,2±0,04	23,9±0,11	6,7±0,05	6,9±0,04	10,4±0,14	1,9±0,01
Весна	7,8±0,03	23,7±0,09	6,9±0,06	7,0±0,03	9,8±0,12	2,2±0,01
Лето	7,3±0,07	23,2±0,14	7,2±0,08	6,5±0,04	9,5±0,10	2,4±0,01
Осень	7,9±0,05	23,6±0,13	6,8±0,07	6,7±0,05	10,1±0,13	2,0±0,01
Голштинская порода						
Зима	6,7±0,05	17,3±0,13	5,5±0,06	4,6±0,05	7,2±0,13	2,1±0,01
Весна	6,3±0,06	17,0±0,10	5,6±0,05	4,8±0,07	6,6±0,10	2,5±0,01
Лето	6,2±0,05	16,7±0,12	5,8±0,05	4,4±0,04	6,5±0,12	2,7±0,01
Осень	6,8±0,07	16,9±0,15	5,6±0,08	4,6±0,05	6,7±0,11	2,3±0,01
Айрширская порода						
Зима	8,3±0,06	23,3±0,15	6,6±0,03	7,2±0,05	9,5±0,08	2,3±0,01
Весна	7,8±0,04	22,7±0,12	6,9±0,05	6,7±0,04	9,1±0,09	2,2±0,01
Лето	7,5±0,05	22,4±0,14	7,1±0,06	6,5±0,05	8,8±0,11	2,5±0,01
Осень	8,2±0,08	22,9±0,18	6,8±0,05	6,9±0,04	9,2±0,10	2,2±0,01

При этом наибольшее содержание жира было в осенне-зимний период, а наименьшее – в летние месяцы. Зимой МДЖ в молозиве айрширской породы была выше по сравнению с черно-пестрой – на 1,5% ( $P<0,001$ ), бестужевской – на 0,1%, голштинской – на 1,6% ( $P<0,001$ ), летом, соответственно на 1,6% ( $P<0,001$ ), 0,2% и 1,3% ( $P<0,001$ ). Внутри пород разница по сезонам года составила 0,6-0,9% ( $P<0,001$ ).

Важную роль в формировании у теленка колострального иммунитета играют белки глобулиновой фракции – иммуноглобулины. Угнетая развитие гнилостной и патогенной микрофлоры, они обеспечивают профилактику организма новорожденных телят от различных заболеваний.

Молозиво в отличие от натурального молока имеет высокое содержание белков – от 16,7 до 23,9%. При этом, как и у молочно-го жира, наибольшее содержание белка в молозиве было в зимние

месяцы, а самое низкое – в летние. Взяв за пример айрширскую породу, можно сказать, что структура белков молозива значительно отличается от молока. Зимой доля казеина в молозиве первого удоя составляет 28,3%, альбумина – 30,9%, глобулина – 40,8%, летом, соответственно 31,7; 29,0; 39,3%. У голштинской породы, имеющей самое низкое содержание белков в молозиве, их структура в зимние месяцы соответственно 31,8; 26,6; 41,6%, в летние – 34,7; 26,3; 38,9%.

Представитель глобулиновой фракции – иммуноглобулины, делятся на три основных класса, наиболее доступные для изучения – IgG, IgA, IgM. При нормальной лактации 81% иммуноглобулинов синтезируется в молочной железе коровы из сыворотки крови (табл. 53).

Таблица 53

Содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя  
в зависимости от сезона отела коров (III – лактация)

Сезон отела	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
Иммуноглобулины класса G, г/л				
Зима	53,84±0,63	84,95±0,72	46,31±0,58	72,10±0,61
Весна	52,71±0,54	84,20±0,59	44,93±0,66	71,48±0,57
Лето	51,69±0,68	83,88±0,74	44,17±0,69	70,83±0,73
Осень	52,90±0,59	84,67±0,67	45,28±0,56	71,64±0,69
Иммуноглобулины класса A, г/л				
Зима	6,97±0,48	8,94±0,35	6,39±0,42	7,45±0,33
Весна	6,48±0,37	8,33±0,32	5,70±0,39	7,64±0,28
Лето	6,11±0,51	7,97±0,44	5,42±0,48	7,18±0,36
Осень	6,69±0,34	8,73±0,29	5,86±0,37	7,89±0,25
Иммуноглобулины класса M, г/л				
Зима	3,39±0,26	5,21±0,31	3,05±0,36	4,69±0,27
Весна	3,10±0,34	4,78±0,29	2,67±0,32	4,17±0,24
Лето	2,88±0,39	4,36±0,35	2,34±0,38	3,98±0,30
Осень	3,21±0,31	4,94±0,27	2,78±0,29	4,26±0,33
Общее содержание иммуноглобулинов, г/л				
Зима	64,20±0,76	99,10±0,57	55,75±0,68	85,24±0,82
Весна	62,29±0,58	97,31±0,64	53,30±0,75	83,29±0,56
Лето	60,68±0,81	96,21±0,93	51,93±0,86	81,99±0,89
Осень	62,80±0,67	98,34±0,78	53,92±0,84	83,79±0,75

В научно-практических рекомендациях, разработанных учеными Гродненского ГАУ Республики Беларусь (2010), отмечено, что IgG представляет собой классическое антитело, которое

присутствует в молозиве и сыворотке крови, т.к. может проходить через стенки кровеносных капилляров. IgA является основным классом иммуноглобулинов, содержащихся в таких секторах, как слезы, слюна, слизистые секреты трахеи и бронхов, желез пищеварительного тракта, выполняя их защитную функцию. IgM синтезируется в организме телят на ранних стадиях первичного иммунного ответа. Установлено, что продолжительность всасывания иммуноглобулинов в неизменном виде зависит от их класса и составляет в среднем для IgG – 27 ч, IgA – 22 ч, IgM – 16 ч. Период прохождения Ig через слизистую оболочку кишечника зимой короче, чем летом [317].

По содержанию в молозиве первого удоя иммуноглобулинов класса G в зимний период бестужевская порода превосходила черно-пеструю на 31,11 г/л (57,8%;  $P < 0,001$ ), голштинскую – на 38,64 г/л (83,4%  $P < 0,001$ ), айрширскую – на 12,85 г/л (17,8%;  $P < 0,001$ ), в летний период, соответственно на 32,19 г/л (62,3%;  $P < 0,001$ ), 39,71 г/л (89,9%;  $P < 0,001$ ), 13,05 г/л (18,4%;  $P < 0,001$ ). Внутри породной группы разница между зимним и летним сезоном составила, соответственно по породам 2,15 г/л (4,2%;  $P < 0,05$ ), 1,07 г/л (1,3%), 2,14 г/л (4,8%;  $P < 0,05$ ), 1,27 г/л (1,8%). Породные и сезонные различия по содержанию в молозиве первого удоя иммуноглобулинов классов A и M было менее значительное.

Общее содержание в молозиве иммуноглобулинов и их структура характеризуют его качество. Качественным считается молозиво, если содержание иммуноглобулинов составляет не менее 60 г/л. При этом доля IgG должна быть в пределах 83-85%, IgA – 10-13%, IgM – 3-6%.

Установлено, что молозиво коров изучаемых пород, за исключением голштинской, соответствуют биологической норме. Самое высокое содержание иммуноглобулинов после третьего отела отмечено в молозиве коров бестужевской породы в зимний период (99,10 г/л), которые превосходили черно-пеструю породу на 39,4 г/л (54,4%;  $P < 0,001$ ), голштинскую – на 43,35 г/л (77,8%;  $P < 0,001$ ), айрширскую – на 13,86 г/л (16,3%;  $P < 0,001$ ). В летний период разница по сравнению с бестужевской породой составила, соответственно 35,53 г/л (58,6%;  $P < 0,001$ ), 44,28 г/л (85,3%;  $P < 0,001$ ), 14,22 г/л (17,3%;  $P < 0,001$ ).

Результаты исследований показали, что динамика содержания

иммуноглобулинов в молозиве первого удоя с возрастом имеет значительные породные различия (табл. 54).

Таблица 54

Изменение содержания иммуноглобулинов в молозиве коров с возрастом в зависимости от сезона отела, г/л

Сезон отела	Порода			
	черно-пестрая	бестужевская	голштинская	айрширская
1 лактация				
Зима	32,96±0,59	63,80±0,81	30,58±0,45	57,44±0,63
Весна	32,14±0,63	63,21±0,67	29,10±0,39	56,39±0,58
Лето	31,87±0,75	62,73±0,72	29,32±0,50	55,65±0,66
Осень	32,51±0,42	63,44±0,39	29,83±0,37	56,92±0,46
3 лактация				
Зима	64,20±0,76	99,10±0,57	55,75±0,68	85,24±0,82
Весна	62,29±0,58	97,31±0,64	53,30±0,75	83,29±0,56
Лето	60,68±0,81	96,21±0,93	51,93±0,86	81,99±0,89
Осень	62,80±0,67	98,34±0,78	53,92±0,84	83,79±0,75
4 лактация				
Зима	69,89±0,88	118,56±0,69	52,61±0,73	104,22±0,69
Весна	68,17±0,79	113,84±0,82	50,10±0,94	100,78±0,88
Лето	66,25±0,93	110,56±0,78	45,78±0,67	93,89±0,76
Осень	68,43±0,64	112,35±0,72	47,41±0,53	98,94±0,85
5 лактация				
Зима	57,84±0,64	123,95±0,59	40,27±0,58	94,36±0,80
Весна	55,62±0,73	122,76±0,66	38,45±0,49	92,79±0,64
Лето	54,38±0,58	120,59±0,74	37,38±0,67	91,54±0,76
Осень	56,19±0,51	123,11±0,78	38,95±0,42	92,58±0,89
6 лактация				
Зима	49,70±0,54	96,43±0,49	-	84,57±0,62
Весна	48,31±0,47	95,60±0,53	-	83,19±0,68
Лето	49,97±0,65	93,88±0,72	-	82,46±0,79
Осень	48,55±0,43	95,78±0,67	-	83,34±0,73

Содержание иммуноглобулинов достигает своего максимального значения в молозиве коров черно-пестрой и айрширской пород после четвертого отела, у бестужевской – после пятого, у голштинской – после третьего отела. Разница по содержанию иммуноглобулинов в молозиве первого удоя между первой лактацией и лактацией с максимальным значением при зимних отелах составила у коров черно-пестрой породы 36,47 г/л (112,0%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – 60,15 г/л (94,3%;  $P < 0,001$ ), голштинской – 25,17 г/л (82,3%;  $P < 0,001$ ), айрширской – 46,78 г/л (81,4%;  $P < 0,001$ ), при летних отелах, соответственно 34,38 г/л (107,9%;  $P < 0,001$ ),

57,86 г/л (92,2%;  $P < 0,001$ ), 22,6 г/л (77,1%;  $P < 0,001$ ), 38,24 г/л (68,7%;  $P < 0,001$ ).

После достижения максимального значения содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя начинает резко снижаться. Это связано с возрастными изменениями в организме коров, а также их индивидуальными особенностями, так как к пятой лактации большая часть животных в группах была выбракована по разным причинам. Следует отметить, что в связи с разным возрастом достижения максимального содержания в молозиве иммуноглобулинов у коров изучаемых пород, разница между ними по данному показателю увеличивается.

После пятого отела в зимний период бестужевская порода превосходила своих сверстниц черно-пестрой породы на 66,11 г/л (114,3%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 83,68 г/л (207,8%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 29,59 г/л (31,4%;  $P < 0,001$ ), в летний период, соответственно 66,21 г/л (121,8%;  $P < 0,001$ ), 83,21 г/л (222,6%;  $P < 0,001$ ), 29,05 г/л (31,7%;  $P < 0,001$ ). При этом величина сезонных различий внутри групп коров изучаемых пород практически не изменилась.

Предварительные исследования показали, что коровы в группах отличаются по стрессоустойчивости. Это, вероятней всего, оказало определенное влияние на полученные результаты при проведении опыта по изучаемой теме. Динамика погодных условий в сторону повышения или понижения температуры воздуха, вызывает у животных температурный стресс, который, несмотря на гомеостаз организма, приводит к изменениям физиологических и гематологических показателей. Это, в свою очередь, отражается на качестве молозива, формирование которого интенсивно происходит в последние дни перед отелом. Результаты исследований показали, что можно отметить определенную зависимость между температурой воздуха и содержанием иммуноглобулинов в молозиве первого удоя (табл. 55).

Установлено, что в зимний период, когда температура воздуха изменяется от 0 до  $-43^{\circ}\text{C}$ , наиболее комфортно себя чувствуют животные при температуре  $0^{\circ}\text{C}$ , независимо от породной принадлежности. При таком температурном режиме у коров в молозиве отмечено наибольшее содержание иммуноглобулинов (46,84-103,58 г/л). Самое высокое содержание иммуноглобулинов было в молозиве бестужевской породы, которая превосходила по

данному показателю черно-пеструю породу на 39,82 г/л (62,5%;  $P<0,001$ ), голштинскую – на 46,74 г/л (82,2%;  $P<0,001$ ), айрширскую – на 14,95 г/л (16,9%;  $P<0,001$ ).

Таблица 55

Влияние температуры воздуха на содержание иммуноглобулинов в молозиве первого удоя, г/л ( $X \pm S_x$ )

Температура воздуха, °С	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голштинская	айрширская
Зима				
0	103,58±0,69	63,76±0,51	56,84±0,58	88,63±0,63
-5	102,79±0,73	61,93±0,49	56,11±0,62	87,81±0,65
-10	100,24±0,86	60,32±0,67	53,87±0,73	85,24±0,69
-15	97,46±0,78	56,28±0,73	51,39±0,69	81,48±0,75
-20	94,38±0,65	53,70±0,84	49,65±0,81	78,52±0,79
-25 и ниже	91,53±0,69	50,44±0,62	47,86±0,84	72,96±0,86
Лето				
+22	106,72±0,56	65,89±0,64	61,47±0,72	93,56±0,59
+24	105,51±0,58	63,74±0,67	60,86±0,79	92,75±0,53
+26	101,34±0,72	60,12±0,59	58,49±0,88	89,58±0,68
+28	95,67±0,79	54,93±0,66	53,24±0,75	84,36±0,72
+30	87,59±0,84	49,75±0,81	47,31±0,83	78,49±0,79
+35 и выше	76,88±0,76	41,67±0,93	38,78±0,98	69,54±0,67

Следует отметить, что столь значительные различия у коров изучаемых пород по иммунному статусу молозива, обусловлены направлением селекционной работы с породой, уровнем молочной продуктивности и качеством молока. Бестужевская порода разводится в природно-климатических и кормовых условиях региона 170 лет. Основными селекционируемыми показателями были неприхотливость, крепкое здоровье, высокие воспроизводительные качества, устойчивость к заболеваниям, качественные показатели молока и только после этого уровень молочной продуктивности. История разведения голштинской породы, как и бестужевской, начинается с 1850 г. Но при этом основным селекционным признаком был удой, зачастую в ущерб жизнеспособности, воспроизводительным качествам, качеству молока. Селекция велась по принципу модельного животного, основной целью было создать крупную корову с объемным выменем, способную производить большое количество питьевого молока. Поэтому же пути пошли в Советском Союзе, когда в 1925 г. была утверждена черно-пестрая порода. Основным селекционным показателем была величина удоя



за лактацию. Примером селекционной работы может служить айрширская порода скота. Как самостоятельная порода утверждена в 1862 г., т. е. все породы имеют практически одинаковую точку отсчета в истории своего развития. Больше того, все изучаемые породы могут быть отнесены к фризскому корню, так как в их создании, в той или иной степени, участвовала голландская порода. Но при этом, только айрширская порода сумела совместить в своем генотипе такие признаки как неприхотливость, крепкая конституция, высокая жизнеспособность, хорошие воспроизводительные качества, очень высокое качество молока и молозива, а самое главное – достаточно высокие удои. Поэтому, в суровых условиях резко континентального климата Среднего Поволжья, айрширская порода незначительно уступает местной бестужевской по иммунному статусу молозива, вероятней всего по причине адаптации.

Снижение температуры воздуха сопровождается снижением содержания иммуноглобулинов в молозиве коров. При снижении температуры воздуха до  $-10^{\circ}\text{C}$ , наблюдаются незначительные изменения иммунного статуса молозива. Разница, по сравнению с температурой  $0^{\circ}\text{C}$ , составила у бестужевской породы 3,34 г/л (3,2%;  $P<0,05$ ), черно-пестрой 3,44 г/л (5,4%;  $P<0,01$ ), голштинской 2,97 г/л (5,2%;  $P<0,01$ ), айрширской – 3,39 г/л (3,8%;  $P<0,01$ ).

Зимой температура воздуха нередко снижается до  $-20^{\circ}\text{C}$ , что находится на грани критических температур и оказывает негативное влияние на физиологические процессы в организме, интенсивность обмена веществ, терморегуляцию. Под действием низких температур уменьшается содержание иммуноглобулинов в молозиве коров бестужевской породы на 5,86 г/л (5,8%;  $P<0,001$ ), черно-пестрой – на 6,62 г/л (11,0%;  $P<0,001$ ), голштинской – на 4,22 г/л (7,8%;  $P<0,01$ ), айрширской – на 6,72 г/л (7,9%;  $P<0,001$ ). В январе есть период, когда температура воздуха может опускаться до  $-25^{\circ}\text{C}$  и ниже. Такая температура для региона Среднего Поволжья считается аномальной. Исследования показали, что при снижении температуры от  $-20^{\circ}\text{C}$  до  $-25^{\circ}\text{C}$  и ниже, содержание иммуноглобулинов в молозиве коров снижается соответственно по породам на 2,85 г/л (30%;  $P<0,05$ ); 3,26 г/л (6,1%;  $P<0,05$ ); 1,79 г/л (3,6%); 5,56 г/л (7,1%;  $P<0,001$ ). По сравнению с нулевой, при аномальной температуре содержание иммуноглобулинов снижается, соответственно на 12,05 г/л (11,6%;  $P<0,001$ ); 13,32 г/л (20,9%;  $P<0,001$ ); 8,98 г/л (15,8%;  $P<0,001$ ); 15,67 г/л

(17,7%;  $P < 0,001$ ). Следует отметить, что у голштинской породы, молозиво которой по содержанию иммуноглобулинов признано физиологически неполноценным, интенсивность снижения содержания иммуноглобулинов в молозиве несколько ниже, чем у других пород, за исключением бестужевской.

В летний период динамика температуры воздуха от комфортной ( $+22^{\circ}\text{C}$ ), до аномально высокой ( $+32^{\circ}\text{C}$  и выше) оказывает еще большее влияние на содержание иммуноглобулинов в молозиве коров изучаемых пород.

При комфортной температуре воздуха в летний период содержание иммуноглобулинов в молозиве было выше, чем при комфортной температуре в зимний период ( $0^{\circ}\text{C}$ ) у коров бестужевской породы на 3,14 г/л (3,0%;  $P < 0,01$ ), черно-пестрой – на 2,13 г/л (3,3%;  $P < 0,01$ ), голштинской – на 4,63 г/л (8,1%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 4,93 г/л (5,6%;  $P < 0,001$ ). Бестужевская порода в летний период превосходила по данному показателю аналогов черно-пестрой породы на 40,83 г/л (62,0%;  $P < 0,001$ ), голштинскую – на 45,25 г/л (73,6%;  $P < 0,001$ ), айрширскую – на 13,16 г/л (14,1%;  $P < 0,001$ ). Отмечено, что импортные породы реагируют более значительно на изменения температурного режима в зимние и летние месяцы.

Повышение температуры воздуха до  $+26^{\circ}\text{C}$ , то есть за грань комфортности, приводит к снижению содержания иммуноглобулинов в молозиве коров бестужевской породы на 5,38 г/л (5,0%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 5,77 г/л (8,8%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 2,98 г/л (4,9%;  $P < 0,05$ ), айрширской – на 3,98 г/л (4,3%;  $P < 0,01$ ). Дальнейшее повышение температуры до  $+30^{\circ}\text{C}$  оказывает негативное влияние на физиологическое состояние животных, в результате чего ухудшается аппетит, снижается потребление корма и переваримость питательных веществ в организме. Содержание иммуноглобулинов в молозиве уменьшается, соответственно по породам на 13,75 г/л (13,6%;  $P < 0,001$ ); 10,37 г/л (17,2%;  $P < 0,001$ ); 11,18 г/л (19,1%;  $P < 0,001$ ); 11,09 г/л (12,4%;  $P < 0,001$ ). Температура воздуха выше  $+30^{\circ}\text{C}$  считается аномальной, а ее повышение до  $+35^{\circ}\text{C}$  и более не только приводит к ухудшению физиологических процессов в организме, а может закончиться летальным исходом в результате перегрева. В данной ситуации снижение содержания иммуноглобулинов в молозиве составляет у бестужевской породы 10,71 г/л (12,2%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой –

8,08 г/л (16,2%;  $P<0,001$ ), голштинской – 8,53 г/л (18,0%;  $P<0,001$ ), айрширской – 8,95 г/л (11,4%;  $P<0,001$ ). Молозиво коров голштинской и черно-пестрой пород, с содержанием иммуноглобулинов 38,78 и 41,67 г/л, признано непригодным для выпаивания телятам.

Таким образом, коровы значительно хуже переносят летнюю жару, чем зимние морозы. При повышении температуры с +22 до +35°C и выше, содержание иммуноглобулинов в молозиве коров снижается, соответственно по породам на 29,84 г/л (28,0%;  $P<0,001$ ); 24,22 г/л (36,8%;  $P<0,001$ ); 22,69 г/л (36,9%;  $P<0,001$ ); 24,02 г/л (25,7%;  $P<0,001$ ). Разница по содержанию иммуноглобулинов между комфортной и аномальной температурой в летний период была больше, по сравнению с зимним, соответственно на 17,79 г/л (147,6%); 10,9 г/л (81,8%); 13,71 г/л (152,7%); 8,35 г/л (53,3%). Результаты исследований показали, что изменение температуры воздуха ниже или выше оптимального (комфортного) уровня, приводит к ухудшению содержания иммуноглобулинов в молозиве, что необходимо учитывать при отеле коров и выпаивании новорожденных телят. Молозиво коров голштинской и черно-пестрой пород при температуре воздуха зимой ниже -10°C, а летом выше +26°C, признано физиологически непригодным, чтобы обеспечить колостральный иммунитет у телят. В этом случае рекомендуется на комплексе иметь запас полноценного молозива от клинически здоровых полновозрастных коров в замороженном виде.

### **8.5. Влияние на качество молозива режима хранения и подготовки к скармливанию**

Анализ полученных результатов показал, что используемые способы хранения и подготовки молозива к скармливанию не оказали значительного влияния на его химический состав, за исключением глобулиновой фракции белков. Исследованиями установлено, что смена температурного режима при хранении и подготовке молозива оказывают определенное влияние на содержание в нем иммуноглобулинов, которые отвечают за формирование колострального иммунитета в организме новорожденных телят.

Изучение иммунологического статуса свежeweыдоенного молозива показало, что представленные породы существенно различаются по содержанию в нем иммуноглобулинов. Самое высочайшее

содержание иммуноглобулинов (98,86 г/л) было в молозиве коров бестужевской породы, которые превосходили сверстниц черно-пестрой породы на 35,41 г/л (55,8%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 43,98 г/л (80,1%;  $P < 0,001$ ), айрширской – на 14,49 г/л (17,2%;  $P < 0,001$ ). При этом молозиво бестужевской и айрширской пород признано высокоценным, черно-пестрой – физиологически полноценным, а голштинской породы – неполноценным (табл. 56).

Таблица 56

Изменение содержания иммуноглобулинов в молозиве при оттаивании и подогревании перед выпойкой телятам, г/л

Режим хранения и подготовки молозива	Порода			
	бестужевская	черно-пестрая	голлштинская	айрширская
Свежее молозиво $t = +38^{\circ}\text{C}$	98,86 $\pm$ 0,72	63,45 $\pm$ 0,69***	54,88 $\pm$ 0,84***	84,37 $\pm$ 0,76***
Охлажденное до $t = +4^{\circ}\text{C}$ и подогретое через 4 ч до $t = +38^{\circ}\text{C}$	96,47 $\pm$ 0,72	61,04 $\pm$ 0,66***	52,46 $\pm$ 0,88***	81,93 $\pm$ 0,79***
Охлажденное до $t = +4^{\circ}\text{C}$ и подогретое через 12 ч до $t = +38^{\circ}\text{C}$	96,09 $\pm$ 0,70	60,70 $\pm$ 0,65***	52,09 $\pm$ 0,88***	81,61 $\pm$ 0,79***
Охлажденное до $t = +4^{\circ}\text{C}$ и подогретое через 24 ч до $t = +38^{\circ}\text{C}$	95,46 $\pm$ 0,69	60,14 $\pm$ 0,63***	51,50 $\pm$ 0,86***	80,96 $\pm$ 0,80***
Замороженное и оттаянное через 10 дней, подогретое до $t = +38^{\circ}\text{C}$	94,97 $\pm$ 0,64	59,72 $\pm$ 0,59***	51,17 $\pm$ 0,79***	80,58 $\pm$ 0,73***
Замороженное и оттаянное через 180 дней, подогретое до $t = +38^{\circ}\text{C}$	94,52 $\pm$ 0,61	59,19 $\pm$ 0,59***	50,59 $\pm$ 0,82***	80,10 $\pm$ 0,75***
Замороженное и оттаянное через 365 дней, подогретое до $t = +38^{\circ}\text{C}$	93,58 $\pm$ 0,66	58,20 $\pm$ 0,62***	49,47 $\pm$ 0,84***	79,17 $\pm$ 0,78***

Примечание: \*\*\* $P < 0,001$ .

По результатам исследований установлено, что на качество молозива наибольшее влияние оказывает именно его подогрев до температуры  $+38^{\circ}\text{C}$ , по сравнению с продолжительностью

хранения при температуре +4°C. По имеющимся данным, молозиво и молоко, охлажденное до +4°C, в течение суток может сохранять свое качество практически без изменения. В опыте, в молозиве, охлажденном до +4°C и через 4 ч (очередное поение теленка) подогретом до +38°C, содержание иммуноглобулинов снизилось у бестужевской породы на 2,39 г/л (2,4%), черно-пестрой – на 2,41 г/л (3,8%), голштинской – на 2,42 г/л (4,4%), айрширской – на 2,44 г/л (2,9%). Таким образом, снижение иммуноглобулинов в молозиве при подогреве в абсолютных единицах составляет 2,39-2,44 г/л.

Подогрев молозива через 12 ч показал снижение содержания иммуноглобулинов, по сравнению с подогревом через 4 ч, соответственно по породам на 0,38 г/л (0,4%); 0,34 г/л (0,6%); 0,37 г/л (0,7%); 0,32 г/л (0,4%), через 24 ч после охлаждения еще на 0,63 г/л (0,7%); 0,56 г/л (0,9%); 0,59 г/л (1,1%); 0,65 г/л (0,8%).

Способ более длительного хранения молозива – это замораживание. Исследования показали, что в замороженном и оттаянном через 10 дней на водяной бане при температуре воды +45°C молозиве, по сравнению со свежесвыдоенным, содержание иммуноглобулинов снизилось у бестужевской породы на 3,89 г/л (3,9%), черно-пестрой – на 3,73 г/л (5,9%), голштинской – на 3,71 г/л (6,8%), айрширской – на 3,79 г/л (4,5%). Следует, что данные потери качества молозива можно с полной уверенностью отнести к тепловому воздействию в процессе оттаивания и подогрева до оптимальной температуры +38°C, без учета влияния породных особенностей коров.

По сравнению с хранившимся 10 дней, молозиво, оттаянное через 180 дней, имело ниже содержание иммуноглобулинов у коров бестужевской породы на 0,45 г/л (0,5%), черно-пестрой – на 0,53 г/л (0,9%), голштинской – на 0,58 г/л (1,1%), айрширской – на 0,48 г/л (0,6%). В образцах, хранившихся до 365 дней, содержание иммуноглобулинов снизилось еще, соответственно по породам на 0,94 г/л (1,0%); 0,99 г/л (1,7%); 1,12 г/л (2,2%); 0,93 г/л (1,2%).

Таким образом, хранение молозива в замороженном состоянии в течение года, приводит к снижению содержания в нем иммуноглобулинов у бестужевской породы на 5,28 г/л (5,3%), черно-пестрой – на 5,25 г/л (8,3%), голштинской – на 5,41 г/л (9,9%), айрширской – на 5,20 г/л (6,2%). При этом видно полное отсутствие влияния на снижение иммуноглобулинов породных

особенностей коров. Из сложившейся разницы 5,3-9,9%, на снижение за счет продолжительности хранения приходится 1,5-3,3%, а остальные 3,8-6,6% за счет температурного влияния на иммуноглобулины, которые имеют белковую основу и очень чувствительны к любого рода нагреванию.

Очень важным этапом в формировании у телят иммунитета считаются первые часы их жизни, когда теленок, потребляя молозиво, обеспечивает защиту своего организма от влияния патогенной микрофлоры за счет его бактерицидных и иммунологических свойств. Полученные результаты показали, что температурный режим хранения и подготовки молозива к скармливанию оказали определенное влияние на интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь телят (табл. 57).

Таблица 57

Интенсивность перехода иммуноглобулинов из молозива  
в кровь телят в первые 6 ч после выпойки

Содержание иммуноглобулинов в крови, мг/мл	Порода							
	бестужевская		черно-пестрая		голландская		айрширская	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Свежее молозиво $t=+38^{\circ}\text{C}$								
До 4,0	-	-	1	6,3	4	25,0	-	-
4,1-6,0	-	-	2	12,5	2	12,5	1	6,3
6,1-8,0	2	12,5	2	12,5	1	6,2	3	18,7
8,1-10,0	2	12,5	3	18,7	4	25,0	2	12,5
10,1-12,0	5	31,3	5	31,3	4	25,0	7	43,7
Более 12,0	7	43,7	3	18,7	1	6,3	3	18,8
Охлажденное до $t=+4^{\circ}\text{C}$ и подогретое через 24 ч до $t=+38^{\circ}\text{C}$								
До 4,0	-	-	1	5,8	3	17,6	-	-
4,1-6,0	1	5,8	3	17,6	3	17,6	1	5,9
6,1-8,0	2	11,8	2	11,8	2	12,5	3	17,6
8,1-10,0	2	11,8	4	23,5	5	29,5	4	23,5
10,1-12,0	6	35,3	5	29,5	3	17,6	6	35,4
Более 12,0	6	35,3	2	11,8	1	5,9	3	17,6
Замороженное и оттаянное через 365 дней, подогретое до $t=+38^{\circ}\text{C}$								
До 4,0	-	-	2	11,8	4	23,6	1	5,8
4,1-6,0	2	11,8	2	11,8	3	17,6	2	11,8
6,1-8,0	3	17,6	4	23,5	3	17,6	4	23,5
8,1-10,0	3	17,6	3	17,6	4	23,6	3	17,6
10,1-12,0	5	29,5	5	29,5	3	17,6	5	29,5
Более 12,0	4	23,5	1	5,8	-	-	2	11,8

Установлено, что минимальный физиологически обоснованный уровень содержания иммуноглобулинов в крови телят, который обеспечивает защитную функцию в организме от влияния патогенной микрофлоры, составляет 10 мг/мл. При выпаивании телятам свежесыводенного молозива лучшие результаты по переходу иммуноглобулинов в кровь телят были в группе бестужевской породы. Доля телят, у которых через 6 ч после выпойки молозива содержание иммуноглобулинов в крови было 10 мг/мл и выше составила 75,0%, что больше, чем в группе телят черно-пестрой породы, на 25,0%, голштинской – на 43,7%, айрширской – на 12,5%. При этом число телят, потенциально предрасположенных к заболеванию, в группе бестужевской породы составило 25,0%, черно-пестрой – 50,0%, голштинской – 68,7, айрширской – 37,5%. В группе голштинской породы число телят, у которых практически полностью блокирован стенками кишечника переход иммуноглобулинов в кровь, составило 25,0%, в группе черно-пестрой породы – 6,3%, среди молодняка бестужевской и айрширской пород таких телят не было.

При выпаивании молозива хранившегося в холодильнике при  $t=+4^{\circ}\text{C}$  в течение 24 ч и затем подогретого на водяной бане до  $t=+38^{\circ}\text{C}$ , отмечено незначительное ухудшение перехода иммуноглобулинов в кровь телят. Доля животных с оптимальным содержанием иммуноглобулинов в крови через 6 ч после приема первой порции молозива в группе бестужевской породы снизилась на 4,4%, черно-пестрой – на 8,7%, голштинской – на 7,8%, айрширской – на 9,5%.

Хранение молозива в замороженном виде в течение 365 дней с последующим его оттаиванием и подогревом до  $t=+38^{\circ}\text{C}$  на водяной бане, привело к снижению содержания иммуноглобулинов на 5,3-9,9%. Это, вероятней всего, явилось и причиной снижения перехода иммуноглобулинов из молозива в кровь. В группе бестужевской породы доля телят с содержанием в крови иммуноглобулинов 10 мг/мл и выше снизилась, по сравнению с выпаиванием свежесыводенного молозива, на 22,0%, в группе черно-пестрой – на 14,7%, голштинской – на 13,7%, айрширской – на 21,2%. Таким образом можно отметить тенденцию ухудшения свойств молозива при хранении в замороженном виде в соответствии с уровнем содержания иммуноглобулинов в свежесыводенном молозиве.

Наблюдение за здоровьем телят в опытных группах показали, что изменения, происходящие в молозиве в процессе хранения и подготовки к скармливанию, отразились на заболеваемости молодняка в первый месяц после рождения (табл. 58).

При выпаивании телятам свежесвыдоенного молозива решающую роль в формировании иммунитета в их организме играет полноценность молозива. Как было отмечено выше, самое высокое качество молозива было у коров бестужевской породы, а самое низкое – у голштинской породы. Пропорционально этому распределились и показатели заболеваемости телят в этих группах. Если в группе бестужевской породы в первый месяц жизни заболело 12,5% телят, то в группе голштинской породы – 56,3%, или на 43,8% больше.

Таблица 58

Заболеваемость телят в первый месяц после рождения

Режим хранения и подготовки молозива к скармливанию	Порода							
	бестужевская		черно-пестрая		голштинская		айрширская	
	гол.	%	гол.	%	гол.	%	гол.	%
Свежесвыдоенное молозиво $t=+38^{\circ}\text{C}$	2	12,5	5	31,3	9	56,3	4	25,0
Охлажденное до $t=+4^{\circ}\text{C}$ и подогретое через 24 ч до $t=+38^{\circ}\text{C}$	3	17,6	7	41,2	11	64,7	5	29,4
Замороженное и оттаянное через 365 дней, подогретое до $t=+38^{\circ}\text{C}$	4	23,5	9	52,9	13	76,5	6	35,3

Выпаивание телятам опытных групп молозива, хранившегося в течение 24 ч в охлажденном состоянии и подогретом перед выпаиванием до оптимальных  $+38^{\circ}\text{C}$ , привело к ухудшению формирования иммунитета и увеличению заболеваемости в группе бестужевской породы на 5,1%, черно-пестрой – на 9,9%, голштинской – на 8,4%, айрширской – на 4,4%. Использование для выпойки замороженного и оттаянного через 365 дней молозива привело к увеличению заболеваемости в группах телят, соответственно на 11,0; 21,6; 20,2; 10,3%.



Из полученных результатов исследований следует, что иммуноглобулины молозива очень чувствительны к температурным воздействиям, особенно при нагревании. Породные особенности коров, несмотря на свое разнообразие, не оказывают влияние на результаты хранения молозива. Поэтому дальнейшие разработки, в направлении хранения молозива и сохранения его иммунного статуса, следует вести в рамках поиска более совершенного метода оттаивания замороженного молозива и способа выпаивания его телятам.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате изучения химического состава молозива на разных этапах молозивного периода установлено, что его состав при первом доении отличается высоким содержанием жира, белков разных фракций и, наоборот, низким содержанием лактозы.

Молочный жир является источником энергии и считается самым ценным компонентом молозива. Однако с биологической стороны и физиологии питания белки превосходят жир по биологической и пищевой ценности. В молоке и молозиве жир находится в виде жирных шариков, которые покрыты белковой оболочкой. Жировые шарики молозива значительно мельче, чем в нормальном молоке. Это обеспечивает лучшую их усвояемость в организме телят. Самые мелкие жировые шарики были в молозиве бестужевской породы, а более крупные у айрширских коров.

Очень важным элементом молозива является высокое содержание белков. Как уже отмечалось, белки делятся на две группы: казеины и сывороточные белки (альбумины и глобулины). Но если в нормальном молоке основная часть белков представлена казеинами – 82%, а на долю альбуминов приходится 12%, глобулинов – 6%, то в молозиве первого удоя доля казеина составляет, соответственно по породам 33,5; 28,8; 33,1; 29,7%. Наибольшая доля в белках молозива приходится на фракцию глобулинов, соответственно 38,6; 42,8; 39,6; 40,2%. Иммуноглобулины молозива компенсируют иммунную недостаточность новорожденных телят и формируют в их организме коллоидальный иммунитет. Иммуноглобулины (антитела) – сложные белковые фракции, способные связываться с чужеродными веществами – антигенами и обеспечивать гуморальный иммунитет.

Кроме этого, следует отметить, что белки молока обладают кислой реакцией и при значительном увеличении в молозиве первого удоя массовой доли белка, оно приобретает высокую кислотность. Нормальная кислотность молозива составляет не менее 48°Т. Высокая кислотность молозива создает в сычуге телят неблагоприятную среду для развития патогенной микрофлоры.

Высокая доля в молозиве иммуноглобулинов и высокая кислотность обеспечивают у телят повышение в белках крови концентрации фракции гамма-глобулинов и активную клеточную защиту организма. В результате у телят бестужевской породы,

потребляющих молозиво с содержанием глобулинов 10,1% и кислотностью 59,6°Т, не зафиксировано ни одного случая заболевания диспепсией. Среди телят других пород, было отмечено от 1 до 6 случаев желудочно-кишечных заболеваний, по мере снижения качества молозива, особенно в первые часы после отела. Телята голштинской и черно-пестрой пород, которые получали менее полноценное молозиво, хуже адаптировались к новым условиям среды, имели слабый иммунитет и были более подвержены влиянию патогенной микрофлоры, по сравнению с аналогами бес-тужевской и айрширской пород.

Чем обусловлено низкое качество молозива голштинской и черно-пестрой пород? В первую очередь причина кроется в постоянном увеличении молочной продуктивности коров, чтобы решать проблему обеспечения населения молоком не за счет увеличения поголовья, а за счет повышения уровня удоев. При этом совершенно не учитывается тот факт, что величина удоя отрицательно коррелирует с основными компонентами как молока, так и молозива.

Высокий уровень молочной продуктивности разрушающе действует на организм коровы. При этом, как следствие, сокращается период продуктивного использования и в стаде остается все меньше коров, способных давать полноценное молозиво. Необходимость выпаивать телятам молозиво, не соответствующее физиологическим нормам, приводит к увеличению числа заболеваний желудочно-кишечного тракта и дыхательных путей. В свою очередь, из слабых, болезненных телят практически невозможно вырастить высокопродуктивных коров. С целью увеличения выхода телят вынуждены осеменить все поголовье выращенных телок с последующей массовой выбраковкой по причине их низкой молочной продуктивности. Попытки «улучшения» состава молозива путем изменения уровня кормления и состава рациона в конце сухостойного периода не привели к успеху. По данным I. D. Quigley et al. [345, 346, 347], усиленное кормление приводит к увеличению количества молозива в первом удое и значительному снижению концентрации в нем иммуноглобулинов.

В соответствии с физиологической нормой содержание в молозиве иммуноглобулинов класса G должно быть не менее 60 г/л. В исследованиях установлено, что по первой лактации данным требованиям не соответствовало ни одна из изученных пород. По

второй лактации к нижнему порогу физиологической нормы приблизилось молозиво только коров бестужевской породы. По третьей лактации и старше полноценным было признано молозиво коров бестужевской и айрширской пород с общим содержанием иммуноглобулинов, соответственно 98,3-123,1 г/л и 83,8-98,9 г/л, иммуноглобулинов класса G – 84,67 и 71,64 г/л. Молозиво коров черно-пестрой и голштинской пород во все возрастные периоды было признано неполноценным.

Коровы изучаемых пород имеют разное географическое происхождение. Они также различаются по продолжительности периода разведения в Самарской области. Но их объединяет то, что при выведении данных пород, в той или иной степени использовалась голландская порода скота. Различия между породами обусловлены направлением селекционной работы при их создании и разведении, разницей природно-климатических, кормовых и технологических условий. Установлено, что на величину удоя и качество молозива, кроме породных особенностей коров, значительное влияние оказывает сезон года. Лучшее по качеству молозиво первого удоя получено при отеле коров в зимние месяцы. В летние месяцы увеличивалось количество выделяемого молозива, но при этом значительно снижалось его качество. У коров голштинской породы, независимо от сезона отела, молозиво по качеству не соответствовало минимальным физиологическим требованиям. Таким образом, для повышения эффективности разведения изучаемых пород необходимо селекционную работу вести в направлении повышения уровня молочной продуктивности у коров черно-пестрой, бестужевской и айрширской пород, сохраняя при этом ценные качества молозива, а у голштинов, наоборот, необходимо существенно улучшать качество молозива. Данная задача трудно выполнима, так как два этих признака имеют ярко выраженную обратную корреляционную связь.

Анализ результатов исследований показал, что у коров молочных пород на качество молозива первого удоя, наряду с породными особенностями, значительное влияние оказывает уровень молочной продуктивности, обусловленный генетическим потенциалом животных. Лучшее по качеству молозиво, с высоким содержанием иммуноглобулинов, отмечено у коров бестужевской породы. Самое низкое содержание иммуноглобулинов было в молозиве коров голштинской породы. Независимо от породной

принадлежности животных, качество молозива снижалось по мере увеличения уровня их молочной продуктивности. Установлено, что между показателями, характеризующими качество молозива, и величиной удоя существует обратная корреляционная зависимость. Снижение качества молозива, особенно уменьшение содержания иммуноглобулинов, приводит к увеличению заболеваемости новорожденных телят, что в конечном итоге отражается на росте и развитии молодняка. Поэтому, для повышения качества выращивания ремонтного молодняка, рекомендуем оценивать качество молозива первого удоя при помощи оптического или цифрового рефрактометра. Вести целенаправленную селекционную работу с породами в направлении повышения качества молозива.

Установлена зависимость качества молозива первого удоя у коров изучаемых пород от продолжительности периодов межотельного цикла. Самое высокое содержание иммуноглобулинов в молозиве отмечено у коров при продолжительности сервис-периода 60-80 дней, продолжительности беременности 286-290 дней, предыдущей лактации 271-305 дней, сухостойного периода 61-70 дней. При этом больше всего иммуноглобулинов содержится в молозиве бестужевской породы (103,1 г/л), а самое низкое содержание (63,4 г/л) отмечено у голштинской породы.

Проведенные исследования также позволили установить, что упитанность коров перед отелом оказывает значительное влияние на качество молозива. Кроме этого, химический состав молозива, его физические свойства и, особенно, содержание иммуноглобулинов зависят от породной принадлежности коров. Установлено, что оптимальной упитанностью коров перед отелом можно считать 3,6-4,0 балла. При этом, снижение или повышение упитанности, по сравнению с оптимальным уровнем, приводит к уменьшению в молозиве массовой доли жира и белка, как следствие, уменьшению его плотности и кислотности, а самое важное, уменьшению содержания иммуноглобулинов, которые выполняют защитную функцию в организме новорожденных телят.

## Литература

1. Абонеева, Е. Особенности становления иммунитета телят матерей с разным генотипом каппа-казеина / Е. Абонеева // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №8. – С. 27-28.
2. Абонеева, Е. Е. Гуморальные факторы иммунитета телят от коров с разным генотипом каппа-казеина / Е. Е. Абонеева // Сборник научных трудов СКНИИЖ. – Краснодар, 2009. – Т.1. – №1-1. – С. 68-70.
3. Алиев, А. А. Обмен веществ у жвачных животных : монография / А. А. Алиев, В. А. Димов. – М. : НИЦ «Инженер», 1997. – С. 161-231.
4. Аллабердин, И. Заменитель цельного молока для телят / И. Аллабердин, З. Ярмухамедова // Животноводство России. – 2004. – №11. – С. 47-48.
5. Антипов, О. В. Влияние скармливания металлопротеиновых соединений на рост телят / О. В. Антипов, Л. В. Топорова, И. В. Топорова // Зоотехния. – 2017. – №3. – С. 18-22.
6. Асатиани, В. С. Новые методы биохимической фотометрии : монография / В. С. Асатиани. – М. : Наука, 1980. – 29 с.
7. Афанасьев, М. П. Влияние белкового состава молозива и молока на рост молодняка сельскохозяйственных животных / М. П. Афанасьев, Ф. И. Гафиатуллин, Р. Р. Исламов // Зоотехния. – 2010. – №10. – С. 19-21.
8. Афанасьева, А. И. Технологические приемы адаптивных методов выращивания телят : монография / А. И. Афанасьева, В. Г. Огуй, Н. В. Мякушко, В. Н. Тараненко. – Барнаул, 2006. – 319 с.
9. Баграмян, А. С. Экономическая эффективность использования пробиотиков Бацелл и Моноспорин при выращивании бычков и телок в подсосный период / А. С. Баграмян, Б. Т. Абилов // Зоотехния. – 2015. – №6. – С. 9-10.
10. Багрий, Б. Молозиво телят из вымени матери / Б. Багрий // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – №1. – С. 22-23.
11. Бакай, А. В. Концентрация прогестерона в крови коров в течение стельности / А. В. Бакай, А. М. Комарова // Зоотехния. – 2015. – №6. – С. 20-21.
12. Батанов, С. Взаимосвязь состава крови телят с интенсивностью их роста и развития / С. Батанов, Г. Березкина // Молочное и мясное скотоводство. – 2004. – №7. – С. 41-42.
13. Бахтиярова, О. Г. Рост и развитие телят в зависимости от кормления их матерей перед отелом / О. Г. Бахтиярова // Международный аграрный журнал. – 2000. – №4. – С. 29-31.
14. Безбородов, Н. Применение иммуномодулятора тимогена для лечения телят с функциональной диспепсией / Н. Безбородов, Е. Бондаренко // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №2. – С. 24-25.

15. Бекасова, Т. Коровье молоко или ЗЦМ. Выращиваем телят правильно / Т. Бекасова // Молоко. Корма. Менеджмент. – 2004. – №2(3). – С. 28-31.

16. Белоус, Н. М. Концепция развития животноводства Брянской области / Н. М. Белоус, В. Е. Ториков // Вестник Брянской ГСХА. – 2015. – Спец. выпуск. – С. 59-61.

17. Беляев, В. Влияние тилоколина и его комплексов с иммуномодуляторами на развитие и здоровье телят / В. Беляев, Г. Востроилова, С. Кабицкий // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №5. – С. 28-29.

18. Богатова, О. В. Химия и физика молока : монография / О. В. Богатова, Н. Г. Догарева. – Оренбург : ГОУ ОГУ, 2004. – 137 с.

19. Богомолова, О. А. Иммунобиологическая полноценность молозива коров и методы ее оценки / О. А. Богомолова, В. И. Клюкина, Ю. Н. Федоров // Научные основы производства и обеспечения качества биологических препаратов для АПК : мат. конф. – Щелково, 2014. – С. 482-486.

20. Болатчиев, А. Т. Эффективность использования зерна люпина в рационах для телят-молочников / А. Т. Болатчиев, П. В. Сторчаков // Инновационные пути развития животноводства : мат. конф. – Ставрополь : ДонГАУ, 2009. – 492 с.

21. Болдырева, Е. Правильное кормление телят – инвестиции в будущее / Е. Болдырева // Молоко & Корма. – 2006. – №7. – С. 21-23.

22. Бондаренко, Е. Гормональные показатели крови при лечении новорожденных телят с диспепсией / Е. Бондаренко, Н. Безбородов // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №1. – С. 33-35.

23. Борознов, С. Л. Возрастные особенности иммунной реактивности телят молозивно-молочного периода и заболеваемость их диареей неинфекционной природы / С. Л. Борознов // Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине. – Минск, 2008. – С. 455-457.

24. Бригадиров, Ю. Н. Влияние среды обитания на заболеваемость телят желудочно-кишечными болезнями / Ю. Н. Бригадиров, Н. А. Иванов // Актуальные проблемы болезней молодняка в современных условиях : мат. конф. – Воронеж, 2008. – С. 47-48.

25. Бычкова, В. А. Качество молока коров с разной степенью выраженности мастита в период завершения лактации / В. А. Бычкова, А. И. Любимов, Ю. Г. Мануилова // Зоотехния. – 2013. – №4. – С. 23-25.

26. Валитов, Х. З. Продуктивное долголетие коров в условиях интенсивной технологии производства молока : монография / Х. З. Валитов, С. В. Карамеев. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2012. – 325 с.

27. Ваттио, М. А. Выращивание телят от рождения до отъема. Обзор правильных подходов в управлении / М. А. Ваттио // Основные аспекты производства молока. – 2007. – №3. – С. 7-9.

28. Великанов, В. И. Влияние препаратов аминокислот на состояние здоровья новорожденных телят / В. И. Великанов, Л. Ю. Тимофеева, Л. В. Харитонов, И. В. Четет // Эффективные и безопасные лекарственные средства в ветеринарии : мат. III Межд. конгресса ветеринарных фармакологов и токсикологов. – СПб. : СПб ГАВМ, 2014. – С. 60-61.

29. Великанов, В. И. Состояние неспецифической резистентности новорожденных телят под воздействием препаратов аминокислот / В. И. Великанов, И. С. Шумов, М. А. Маслова // Новые фармакологические средства в ветеринарии : мат. конф. – СПб, 2006. – С. 49-50.

30. Воеводина, Ю. А. Роль некоторых ассоциаций микроорганизмов в этиологии смешанных инфекций телят / Ю. А. Воеводина, В. Н. Макарова // Современное состояние и перспективы исследований по инфекционной и протозойной патологии животных, рыб и пчел : мат. конф. – М., 2008. – С. 90-91.

31. Воеводина, Ю. А. Этиология желудочно-кишечных болезней телят раннего постнатального периода в хозяйствах Волгоградской области / Ю. А. Воеводина, В. Н. Макарова, И. Н. Симанова // Инновационные решения актуальных проблем в АПК : мат. конф. – Екатеринбург, 2013. – С. 29-31.

32. Волков, Г. К. Гигиена выращивания молодняка / Г. К. Волков // Ветеринария. – 2003. – №1. – С. 3-6.

33. Волкова, С. В. Физиологическое состояние родителей и резистентность новорожденных телят / С. В. Волкова, Н. Н. Максимюк // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – №6. – С. 95-99.

34. Воронов, Д. В. Микробиальный состав кишечника у телят после потребления пробиотической кормовой добавки «ПРО-БИОГЕН» / Д. В. Воронов, Ю. Н. Бобер, Е. Г. Смолей // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 22-24.

35. Воронцов, Е. В. Влияние препаратов из молозива и дрожжей на физиологические показатели крови и устойчивость к заболеваниям новорожденных телят : автореф. дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / Воронцов Евгений Валерьевич. – Благовещенск, 2004. – 150 с.

36. Высочина, Е. С. Динамика роста и развития телят при использовании корма на основе продуктов пчеловодства / Е. С. Высочина // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 24-25.

37. Галактионов, В. Г. Эволюционная иммунология : монография / В. Г. Галактионов. – М. : ИКЦ «Академкнига», 2005. – 408 с.

38. Галочкин, В. А. Продуктивность и иммунитет у бычков на откорме при скармливании селенопирана / В. А. Галочкин // Актуальные проблемы биологии в животноводстве : тезисы докладов III Междун. науч.-практ. конф. – Боровск, 2000. – С. 275-277.



39. Галочкин, В. А. Методы анализа пищеварительных ферментов / В. А. Галочкин, В. М. Газдаров. – Боровск : Ротапринт, 1987. – 44 с.
40. Гамко, Л. Н. Влияние авансированного кормления стельных коров на их физиологическое состояние / Л. Н. Гамко, И. В. Малявко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2011. – №9. – С. 3-6.
41. Гамко, Л. Н. Эффективность авансированного кормления коров и нетелей / Л. Н. Гамко, И. В. Малявко // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2012. – №9. – С. 32-33.
42. Гамко, Л. Н. Пробиотики на смену антибиотикам : монография / Л. Н. Гамко, И. И. Сидоров, Т. Л. Талызина, Ю. Н. Черненко. – Брянск, 2015. – 136 с.
43. Гапонов, Н. Н. К вопросу желудочного пищеварения у здоровых и больных диспепсией новорожденных телят / Н. Н. Гапонов // Сборник научных трудов Рязанского сельскохозяйственного института. – 1963. – Вып. 11. – С. 146-152.
44. Гапонов, Н. Н. К вопросу пищеварения в желудке новорожденных телят / Н. Н. Гапонов // Индивидуальное развитие сельскохозяйственных животных и формирование их продуктивности : тезисы докладов Межвузовской научной конференции. – Киев, 1966. – С. 229-230.
45. Герьетс, И. Дополнительная защита для малышей / И. Герьетс, Я. Флор // Новое сельское хозяйство. – 2008. – №1. – С. 86-87.
46. Глазунов, А. И. Сезонная изменчивость естественной резистентности коров / А. И. Глазунов, В. Н. Гущин, Б. Б. Шишов // Зоотехния. – 1990. – №7. – С. 24-27.
47. Глинка, Н. Л. Общая химия : методические рекомендации / Н. Л. Глинка. – М. : Интеграл-Пресс, 2000. – 728 с.
48. Головань, В. Т. Рациональная система выращивания телят молочных пород скота / В. Т. Головань // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №1. – С. 18-19.
49. Голубев, А. Выращивание телят по разным схемам кормления / А. Голубев, Т. Симонов, О. Руденко // Молочное и мясное скотоводство. – 1996. – №4. – С. 9-12.
50. Горбунов, Н. Выращивание телят в индивидуальных домиках на открытой площадке / Н. Горбунов // Молочное и мясное скотоводство. – 1997. – №1. – С. 4-6.
51. Горелик, А. С. Качество молозива и молока при применении препарата «Альбит-Био» / А. С. Горелик, О. В. Горелик // Кормопроизводство. – 2016. – №12. – С. 12-16.
52. Горлов, И. Ф. Совершенствование технологии выращивания молодняка крупного рогатого скота / И. Ф. Горлов, О. П. Шахбазова, П. С. Кобыляцкий, Д. В. Николаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №4. – С. 5-8.

53. Гуськова, С. В. Основные генетические причины эмбриональных потерь в молочном скотоводстве, связанные с интенсивной селекцией по продуктивности / С. В. Гуськова, И. С. Турбина, Г. В. Ескин, Н. А. Комбарова // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №3. – С. 10-14.
54. Дерезина, Т. Н. Пренатальная и постнатальная коррекция гуморального иммунитета у телят иммуномодулятором нового поколения «НИКА-ЭМ» / Т. Н. Дерезина, Т. М. Овчаренко, Д. С. Овсяник, К. Г. Попов // Современные проблемы науки и образования. – 2014. – №6. – С. 21-24.
55. Джапаридзе, Г. М. Продуктивные качества коров голштинской породы канадской селекции / Г. М. Джапаридзе, В. Г. Труфанов, Д. В. Новиков // Зоотехния. – 2013. – №1. – С. 8-9.
56. Дикарев, А. Г. Воспроизводительные качества высокопродуктивных коров / А. Г. Дикарев, Е. С. Цветков // Труды Кубанского ГАУ. – 2013. – №44. – С. 162-163.
57. Добровольская, Н. Е. Особенности роста и развития голштинизированного молодняка черно-пестрой породы / Н. Е. Добровольская, Ю. Н. Добровольский // Ветеринария, зоотехния и биотехнология. – 2015. – №6. – С. 49-51.
58. Донник, И. М. Качество молозива и сохранность телят в условиях использования природных энтеросорбентов / И. М. Донник, О. П. Неворова, О. В. Горелик // Аграрный вестник Урала. – 2016. – №7(149). – С. 43-52.
59. Дульнев, В. О. О профилактике нарушений обмена веществ у коров и диареи телят в зимний период / В. О. Дульнев // Молочное и мясное скотоводство. – 2000. – №1. – С. 20-21.
60. Ездакова, И. Ю. Диагностические критерии оценки состояния иммунной системы быков-производителей / И. Ю. Ездакова, М. А. Еремина, М. С. Ефремова // Веткорм. – 2014. – №2. – С. 10-12.
61. Емельяненко, П. А. Иммунная система жвачных / П. А. Емельяненко // Проблемы ветеринарной иммунологии : сб. тр. – М. : Агропромиздат, 1985. – С. 40-46.
62. Емельяненко, П. А. Методические указания по тестированию естественной резистентности телят : рекомендации / П. А. Емельяненко. – М. : Наука, 1980. – 29 с.
63. Еременко, О. Н. Содержание и кормление телят : монография / О. Н. Еременко. – Краснодар : КубГАУ, 2012. – 96 с.
64. Еремина, М. А. Динамика естественных антител у коров в зависимости от срока стельности и происхождения / М. А. Еремина, И. Ю. Ездакова // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – №2. – С. 34-36.
65. Еремина, М. А. Динамика иммунологических показателей коров в разные месяцы стельности / М. А. Еремина, И. Ю. Ездакова // Зоотехния. – 2013. – №10. – С. 25-26.

66. Еремина, М. А. Продуктивные показатели и уровень протективных антител коров черно-пестрой породы в период лактации / М. А. Еремина, И. Ю. Ездакова, В. Л. Лиэпа // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – №5. – С. 28-29.

67. Еремина, М. А. Уровень основных классов иммуноглобулинов в сыворотке крови коров-первотелок при разных способах содержания и происхождения / М. А. Еремина, И. Ю. Ездакова, Н. А. Попов, В. Л. Лиэпа // Доклады РАСХН. – 2013. – №2. – С. 46-48.

68. Ефанова, Л. Совершенствование специфической профилактики парагриппа-3, инфекционного ринотрахеита, вирусной диареи у телят на дорашивании / Л. Ефанова, О. Манжурина // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №8. – С. 21-23.

69. Ефанова, Л. И. Иммунный статус телят и качество молозива при факторных инфекциях / Л. И. Ефанова, О. А. Манжурина, В. И. Моргунова // Ветеринария. – 2012. – №10. – С. 28-31.

70. Жаров, А. В. Роль иммунодефицитов в патологии животных / А. В. Жаров // Ветеринарная патология. – 2003. – №3. – С. 7-12.

71. Животовский, Л. А. Популяционная биометрия / Л. А. Животовский. – М. : Наука, 1991. – 267 с.

72. Жирков, И. Н. Устранение массовых диспепсий новорожденных телят ацетатом натрия / И. Н. Жирков // Сельскохозяйственная биология. – 2001. – №6. – С. 94-97.

73. Жосан, Н. С. Состояние естественной резистентности и иммунологической реактивности у новорожденных телят при колибактериозе : дис. ... д-ра вет. наук : 16.00.03 / Жосан Николай Сергеевич. – Кишинев, 1998. – 258 с.

74. Жумашев, Ж. Ж. Об особенностях содержания иммуноглобулинов в молозиве коров в зависимости от генеалогических линий быков производителей / Ж. Ж. Жумашев, С. С. Алданзаров, С. М. Базилбаев [и др.] // Материалы VII съезда Казахского физиологического общества. – Алматы, 2011. – С. 218-220.

75. Жумашев, Ж. Ж. Иммуноглобулиновый состав молозива коров желательного типа популяции бурого молочного скота / Ж. Ж. Жумашев, С. Н. Салханова // Материалы Межд. конф. в честь академика К. С. Сабденова. – Алматы, 2008. – С. 124-129.

76. Жумашев, Ж. Ж. Уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови алатауских коров и их генотипов со швицами / Ж. Ж. Жумашев // Материалы VII съезда Казахского физиологического общества. – Алматы, 2011. – С. 221-225.

77. Загитов, Х. В. Оптимальный размер технологических групп телят-молочников / Х. В. Загитов, И. И. Климанок // Резервы увеличения производства продуктов животноводства в Сибири : сборник научных трудов СибНИПТИЖ. – Новосибирск, 1994. – С. 21-26.

78. Загитов, Х. В. Выращивание молодняка крупного рогатого скота в зданиях облегченного типа : методические рекомендации / Х. В. Загитов, И. И. Солошенко, И. И. Клименок. – Новосибирск : СибНИПТИЖ, 1989. – 40 с.
79. Зайцев, С. Ю. Биохимия животных : методическое пособие / С. Ю. Зайцев. – СПб. : Лань, 2014. – 384 с.
80. Захаров, П. Г. Как сохранить новорожденных телят / П. Г. Захаров. – СПб. : Гиорд, 1998. – 32 с.
81. Землянухина, Т. Н. Эффективность выращивания телят на подсосе / Т. Н. Землянухина, В. Г. Огуй, В. Н. Мякушко // Зоотехния. – 2001. – №12. – С. 15-16.
82. Земсков, А. М. Клиническая иммунология : методическое пособие / А. М. Земсков. – М. : ГЕОТАР-Медиа, 2005. – 319 с.
83. Зенова, Н. Влияние ультрадисперсного железа на рост и развитие крупного рогатого скота / Н. Зенова, А. Назарова, С. Полищук // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №1. – С. 30-32.
84. Зенова, Н. Ю. Влияние ультрадисперсного железа на состав молозива и сохранность телят / Н. Ю. Зенова // Зоотехния. – 2011. – №6. – С. 24-25.
85. Зень, В. М. Профилактическая эффективность использования антибактериального препарата при выращивании телят / В. М. Зень, С. Л. Поплавская, А. П. Харитонов // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 40-43.
86. Зень, В. М. Гематологические показатели телят с низким уровнем естественной резистентности организма / В. М. Зень, А. П. виридова, А. П. Харитонов // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 43-45.
87. Злобин, С. Качество молозива и сохранность телят / С. Злобин // Животноводство России. – 2008. – №3. – С. 57-58.
88. Зубриянов, В. Эффективный прием выращивания телят / В. Зубриянов, З. Бахтеева, В. Ляшенко // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – №6. – С. 22-23.
89. Иванов, А. В. Применение цеолитов для профилактики расстройства пищеварения у новорожденных телят / А. В. Иванов // Ветеринария. – 2000. – №4. – С. 45-46.
90. Иванов, А. В. Методические рекомендации по диагностике, профилактике и лечению желудочно-кишечных болезней новорожденных телят / А. В. Иванов, К. Х. Папуниди. – Казань, 2011. – 40 с.
91. Иванов, В. «Холодный – жаркий» способ содержания телят : что хорошо, а что плохо / В. Иванов, С. Мельников // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №3. – С. 7-8.

92. Иванов, В. А. Выращивание ремонтных телок и нетелей зимой в помещениях легкого типа / В. А. Иванов // Молочное и мясное скотоводство. – 1980. – №2. – С. 17-19.

93. Иванов, В. А. Фертильность коров и формирование двигательной активности у телят в зависимости от условий содержания / В. А. Иванов // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – №4. – С. 21-24.

94. Игнатов, П. Е. Иммуитет и инфекция : методическое пособие / П. Е. Игнатов. – М. : Время, 2002. – 352 с.

95. Игнатъев, Р. Р. Физиологические аспекты иммунитета молодняка сельскохозяйственных животных / Р. Р. Игнатъев // Актуальные проблемы в Алтайском крае : сб. тр. – Барнаул, 1998. – С. 214-215.

96. Ижболдина, С. Технология выращивания ремонтных телок / С. Ижболдина, М. Пушкарев // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – №8. – С. 36-39.

97. Ижболдина, С. Н. Использование кормов молодняком крупного рогатого скота / С. Н. Ижболдина // Зоотехния. – 1998. – №4. – С. 15-17.

98. Изилов, Ю. С. Выращивание телят : рекомендации / Ю. С. Изилов. – М. : Россельхозиздат, 1973. – 83 с.

99. Иммунопрофилактика болезней животных : монография / под ред. Х. З. Гизатуллина и Н. З. Хазинова. – М. : Колос, 1981. – 414 с.

100. Инихов, Г. С. Химия молока и молочных продуктов / Г. С. Инихов. – М. : Россельхозиздат, 1931. – 568 с.

101. Иноземцев, В. П. Выращивание телят в домиках-профилакториях / В. П. Иноземцев // Ветеринария. – 1986. – №10. – С. 14-16.

102. Иноземцев, В. П. Предупредить болезни телят / В. П. Иноземцев // Ветеринария. – 1988. – №10. – С. 18-21.

103. Иноземцев, В. П. Профилактика незаразных болезней основа сохранности животных / В. П. Иноземцев, Б. Г. Талер // Ветеринария. – 2000. – №11. – С. 9-13.

104. Иолчиев, Б. С. Молозиво высокопродуктивных коров и резистентность их приплода / Б. С. Иолчиев, М. М. Кондрахин, Г. Н. Левина, Л. А. Никольская // Зоотехния. – 2005. – №5. – С. 19-21.

105. Исламов, Р. Р. Особенности белкового состава молозива у крупного рогатого скота и свиней / Р. Р. Исламов, Р. Р. Хаердинов // Сельскохозяйственная биология. – 2009. – №6. – С. 99-102.

106. Кабыш, А. А. Диспепсия, ее классификация и причины / А. А. Кабыш // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : мат. конф. – Троицк, 2005. – С. 60-63.

107. Кабыш, А. А. О низкой кислотности молозива и диспепсии у телят / А. А. Кабыш, Г. М. Кабыш, Т. А. Сандакова, Н. А. Олерник // БИО. – 2007. – №7(82). – С. 24-25.

108. Кавенецки, А. Ч. К вопросу о сычужном пищеварении у телят в онтогенезе / А. Ч. Кавенецки // Доклады ТСХА. – 1957. – Т.30. – С. 60-62.

109. Казахецян, А. М. Сухое молоко при желудочно-кишечных заболеваниях молодняка / А. М. Казахецян // Ветеринария. – 1958. – С. 79-80.
110. Кальницкий, Б. Д. Методы биохимического анализа : методическое пособие / Б. Д. Кальницкий. – Боровск, 1997. – 297 с.
111. Калужный, И. И. Клиническая гастроэнтерология животных : методическое пособие / И. И. Калужный, Н. Д. Баринов, В. И. Федюк. – М. : Колосс, 2010. – 568 с.
112. Карамаев, С. В. Быть или не быть бестужевской породе в Среднем Поволжье / С. В. Карамаев // Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения : сб. тр. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – С. 243-247.
113. Карамаев, С. В. Разведение скота голштинской породы в Среднем Поволжье : монография / С. В. Карамаев, Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева [и др.]. – Кинель : РИО СГСХА, 2018. – 214 с.
114. Карамаев, С. В. Скотоводство : учебник / С. В. Карамаев, Х. З. Валитов, А. С. Карамаева. – СПб. : Лань, 2019. – 548 с.
115. Карамаев, С. В. Научные и практические аспекты интенсификации производства молока : монография / С. В. Карамаев, Х. З. Валитов, Е. А. Китаев. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2009. – 252 с.
116. Карамаев, С. В. Скотоводство : учебное пособие / С. В. Карамаев, Х. З. Валитов, Е. А. Китаев. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2011. – 575 с.
117. Карамаев, С. В. Технология производства молока : монография / С. В. Карамаев, Х. З. Валитов, Е. А. Китаев. – Самара : СамВен, 2007. – 366 с.
118. Карамаев, С. В. Адаптационные особенности молочных пород скота : монография / С. В. Карамаев, Г. М. Топурия, Л. Н. Бакаева [и др.]. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2013. – 193 с.
119. Карамаева, А. С. Влияние уровня молочной продуктивности коров разных пород на естественную резистентность телят / А. С. Карамаева // Известия Самарской ГСХА. – 2011. – №1. – С. 94-97.
120. Карамаева, А. С. Динамика показателей естественной резистентности телят разных пород с возрастом / А. С. Карамаева, В. В. Зайцев // Известия Оренбургского ГАУ. – 2010. – №4. – С. 195-197.
121. Карамаева, А. С. Показатели естественной резистентности телят разных пород / А. С. Карамаева, В. В. Зайцев // Известия нижеволжского агроуниверситетского комплекса. – 2011. – №1. – С. 150-153.
122. Карлин, А. В. Повышение сохранности новорожденных телят / А. В. Карлин, В. А. Соловьев, А. Г. Мамаев // Зоотехния. – 1996. – №12. – С. 20-22.
123. Кваша, В. Эффективность выращивания ремонтных телочек в молочный период вне помещений / В. Кваша, Б. Грицай // Молочное и мясное скотоводство. – 1988. – №6. – С. 35-36.

124. Квиткин, Ю. П. Показатели желудочного пищеварения у больных диспепсией телят / Ю. П. Квиткин, А. П. Смирнов, М. С. Ефимова // Труды Саратовского зооветеринарного института, 1970. – Т.17. – С. 70-73.
125. Кишнярова, Л. Холодный метод выращивания телят / Л. Кишнярова, А. Воробьев, Л. Зирко, Т. Яворский // Уральские Нивы. – 1986. – №4. – С. 38-39.
126. Клейменов, Н. И. Системы выращивания крупного рогатого скота : монография / Н. И. Клейменов, В. Н. Клейменов, А. Н. Клейменов. – М. : Рострагпромиздат, 1989. – 320 с.
127. Клос, Ю. С. Динамика содержания общего белка и его фракций в сыворотке крови холостых, суягных и лактирующих овцематок / Ю. С. Клос // Сельскохозяйственная биология. – 1990. – Т.4. – С. 48-51.
128. Клюев, Н. В. Зоогигиеническое обоснование «холодного» метода выращивания телят : автореф. дис. ... канд. вет. наук / Клюев Николай Васильевич. – М., 1990. – 18 с.
129. Коваленко, А. В. Биологически активные нанопорошки железа : монография / А. В. Коваленко, Г. Э. Фолманис. – М. : Наука, 2006. – 124 с.
130. Колесень, В. П. Заменитель молока сухой «ТИВАМИЛК» в кормлении телят / В. П. Колесень // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 182-184.
131. Колесень, В. П. Влияние заменителя молока сухого «ТИВАМИЛК» на морфо-биохимические показатели крови телят / В. П. Колесень, В. П. Кравцевич // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 180-182.
132. Колядинцев, В. П. В борьбе за здоровое стадо / В. П. Колядинцев // Ветеринария. – 1986. – №4. – С. 6-13.
133. Конарина, Е. Рациональный способ содержания телят в домиках / Е. Конарина, Л. Иванова // Молочное и мясное скотоводство. – 1991. – №6. – С. 21-22.
134. Конарина, Е. Наш опыт выращивания телят / Е. Конарина, Л. Иванова, В. Журенкин // Молочное и мясное скотоводство. – 1990. – №1. – С. 18-19.
135. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : методическое пособие / И. П. Кондрахин, А. В. Архипова, В. И. Левченко [и др.]. – М., 2004. – 520 с.
136. Кондрахин, И. П. Клиническая лаборатория диагностики в ветеринарии : методическое пособие/ И. П. Кондрахин, Н. В. Курилов, А. Г. Малахов [и др.]. – М., 1985. – 287 с.
137. Кондырев, В. Е. Заменители молока для телят : методические рекомендации/ В. Е. Кондырев. – М. : Колос, 1969. – 117 с.
138. Кормление телят в начальный период жизни : рекомендации компании Симэкс. – Казань, 2019. – 9 с.

139. Коробко, А. В. Профилактика заболеваний новорожденных телят с помощью колостроила / А. В. Коробко // Зоотехния. – 2001. – №3. – С. 14-15.
140. Коромыслов, Г. Ф. Иммунологические основы сохранения молодняка / Г. Ф. Коромыслов, Ю. Н. Федоров // Бюллетень ВИЭВ. – 1988. – Вып. 66. – С. 3-7.
141. Коротенко, А. П. Выращивание телят в индивидуальных домиках на открытых площадках / А. П. Коротенко, В. Т. Кузьменко // Ветеринария. – 1988. – №11. – С. 30-32.
142. Костенко, В. Качество молозива и здоровье теленка / В. Костенко // Вестник Национального университета биоресурсов и природопользования Украины. – 2013. – №1. – С. 19-26.
143. Костомахин, Н. М. Современные технологии выращивания молодняка в молочном скотоводстве / Н. М. Костомахин, А. В. Шмаргун // Главный зоотехник. – 2006. – №6. – С. 21-27.
144. Кравцевич, В. П. Влияние интенсивности выращивания ремонтных телок на их молочную продуктивность / В. П. Кравцевич // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 190-192.
145. Кравчук, Е. П. Выращивание здоровых телят в хозяйствах Украины / Е. П. Кравчук // Ветеринария. – 1989. – №3. – С. 10-11.
146. Красочко, П. А. Болезни крупного рогатого скота и свиней : монография / П. А. Красочко, О. Г. Новиков, А. И. Ятусевич. – Минск : Технопринт, 2003. – 462.
147. Криштофорова, Б. В. Статус организма и жизнеспособность новорожденных телят / Б. В. Криштофорова, Т. Р. Кораблева, П. Н. Гаврилин // Ветеринария. – 1994. – №5. – С. 17-21.
148. Кубаев, С. К. Поведение коров и телят при разных способах содержания / С. К. Кубаев, С. А. Кубаева // Зоотехния. – 1989. – №8. – С. 58-61.
149. Кудашев, Р. Люпиновое молоко в рационах телят / Р. Кудашев, И. Кудашев, М. Чабаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №3. – С. 26-28.
150. Кузнецов, А. С. Эффективность применения лизоцима и гамма-аминомасляной кислоты в кормлении телят / А. С. Кузнецов // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – №5. – С. 33-35.
151. Куликова, Н. И. Интенсивное выращивание телят : рекомендации производству / Н. И. Куликова, В. И. Комлацкий, Г. М. Штепа. – Краснодар : КубГАУ, 2009. – 111 с.
152. Кутафина, Н. В. Динамика физиологических показателей телят в раннем онтогенезе / Н. В. Кутафина, И. Н. Медведев // Зоотехния. – 2015. – №3. – С. 25-27.



153. Лебедева, Е. П. Защитные свойства молозива в первые 10 дней лактации коров / Е. П. Лебедева, Н. В. Кленина, В. С. Антонов // Проблемы ветеринарной иммунологии : науч. тр. – М. : Агропромиздат, 1985. – С. 58-60.

154. Лебенгарц, Я. З. Продуктивность, иммунологическая реактивность крупного рогатого скота в зависимости от фактора кормления / Я. З. Лебенгарц // Сельскохозяйственная биология. – 1992. – №6. – С. 96-106.

155. Левахин, В. Использование пробиотиков в животноводстве / В. Левахин, И. Бабичева, М. Поберухин, Р. Исхаков // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №8. – С. 13-14.

156. Лимонов, В. И. Иммунообусловленная ранняя эмбриональная смертность у плацентарных на примере крупного рогатого скота / В. И. Лимонов, В. В. Лимонов // Зоотехния. – 2012. – №5. – С. 26-28.

157. Лисицын, В. В. Проблема колострального иммунитета у новорожденных телят / В. В. Лисицын, А. В. Мищенко, А. В. Кононов [и др.] // Ветеринарная патология. – 2006. – №6. – С. 161-165.

158. Лойко, И. М. Содержание лимфоцитов и их субпопуляций в периферической крови телят / И. М. Лойко, А. Г. Щепеткова, Н. В. Халько, Т. М. Скудная // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 59-62.

159. Любимов, А. И. Качество молозива при заболевании коров маститом / А. И. Любимов, В. А. Бычкова, Ю. Г. Мануилова // Зоотехния. – 2013. – №3. – С. 12-14.

160. Люсин, Е. А. Сохраним здоровье телят : лечение и профилактика заболеваний желудочно-кишечного тракта / Е. А. Люсин // Молочное и мясное скотоводство. – 2017. – №6. – С. 36-37.

161. Лютинский, С. И. Патологическая физиология сельскохозяйственных животных : методическое пособие / С. И. Лютинский. – М. : Колос, 2001. – 496 с.

162. Ляшенко, В. В. Технология производства молока и говядины в лесостепном Поволжье : монография / В. В. Ляшенко. – М. : ФГНУР Россинформагротех, 2003. – 276 с.

163. Малашко, В. В. Молозиво. Иммуноглобулины молозива : монография / В. В. Малашко. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 98 с.

164. Малашко, В. В. Иммунная система пищеварительного тракта животных / В. В. Малашко, А. О. Хусейн, В. Т. Бозер // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 62-64.

165. Малявко, В. А. Изменение живой массы коров под влиянием авансированного кормления за 21 день до отела и в первую фазу лактации / В. А. Малявко, И. В. Малявко, Л. Н. Гамко // Вестник ОрелГГАУ. – 2011. – №6(33). – С. 89-91.

166. Малявко, В. А. Эффективность использования питательных веществ рациона коровами в первые 100 дней лактации с учетом их авансированного кормления за 21 день до отела / В. А. Малявко, И. В. Малявко, Л. Н. Гамко, В. Н. Маслов // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – №6(33). – С. 63-64.

167. Малявко, В. А. Влияние авансированного кормления глубокоствольных сухостойных коров за 21 день до отела и в первую фазу лактации на их продуктивность и химический состав молока / В. А. Малявко, В. Н. Масалов, И. В. Малявко, Л. Н. Гамко // Вестник ОрелГАУ. – 2011. – №1(28). – С. 22-25.

168. Малявко, И. В. Рост и развитие телят в зависимости от авансированного кормления их матерей перед отелом / И. В. Малявко, В. А. Малявко // Зоотехния. – 2016. – №5. – С. 15-18.

169. Матузенко, Н. В. Уровень иммуноглобулинов в молозиве и крови крупного рогатого скота / Н. В. Матузенко, Е. В. Андреев, А. И. Собко // Ветеринария. – 1990. – №1. – С. 33-35.

170. Медведев, И. Н. Способность основных форменных элементов крови к агрегации у телят в фазу молочного питания / И. Н. Медведев, Т. И. Глаголева // Зоотехния. – 2015. – №7. – С. 23-24.

171. Медведев, И. Н. Функциональные свойства тромбоцитов у новорожденных телят черно-пестрой породы / И. Н. Медведев, Н. В. Кутафина // Зоотехния. – 2016. – №4. – С. 25-27.

172. Митюшин, В. В. Диспепсия новорожденных телят : монография / В. В. Митюшин. – М. : Агропромиздат, 1989. – С. 89-90.

173. Михайлюк, П. М. Разведение сельскохозяйственных животных с основами частной зоотехнии : учебное пособие / П. М. Михайлюк. – Краснодар : КубГАУ, 2006. – 456 с.

174. Мищенко, В. А. Проблемы сохранности поголовья крупного рогатого скота / В. А. Мищенко // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : мат. конф. – Курск, 2008. – С. 259-262.

175. Мищенко, В. А. Влияние лактогенного иммунитета на иммунологический статус новорожденных телят / В. А. Мищенко, В. В. Думова, О. В. Кухаркина // Ветеринарная патология. – 2005. – №3. – С. 80-84.

176. Мищенко, В. А. Экологические особенности заболеваний пищеварительной системы новорожденных телят / В. А. Мищенко, Д. К. Павлов, В. В. Думова [и др.] // Ветеринарная патология. – 2005. – №3. – С. 34-38.

177. Мозжерин, В. И. Влияние биостимуляторов на естественную резистентность организма телят / В. И. Мозжерин, Ф. Ф. Каллимулина // Ветеринария. – 2000. – №6. – С. 38-41.

178. Мокин, А. В. Качественные показатели молозива и сохранность телят в первые недели жизни / А. В. Мокин, В. И. Цысь // Зоотехния. – 2009. – №7. – С. 22-23.

179. Молозиво. Иммуноглобулины молозива. Качество и нормы скормливания молозива новорожденным телятам : науч.-практ. рекомендации. – Гродно : ГГАУ, 2010. – 99 с.

180. Морозов, В. Г. Пептидные тимомиметики : монография / В. Г. Морозов, В. Х. Хавинсон, В. В. Малинин. – СПб. : Наука, 2000. – 158 с.

181. Мосеева, А. И. Физиологическое состояние и неспецифическая резистентность у телят при применении препаратов тимогена, ронколейкина и нуклеиновых кислот : дис. ... канд. биол. наук : 03.03.01 / Мосеева Антонина Ивановна. – Н. Новгород, 2016. – 113 с.

182. Мосейчук, В. В. Комплексная профилактика диареи новорожденных телят / В. В. Мосейчук // Современное состояние и перспективы исследований по инфекционной и протозойной патологии животных, рыб и пчел : мат. конф. – М., 2006. – С. 165-166.

183. Мотова, Е. Н. Оценка биохимического и иммунного статуса телят в ранний постнатальный период при выпаивании замороженного молозива с высоким содержанием иммуноглобулинов / Е. Н. Мотова // Сельскохозяйственная биология. – 2008. – №2. – С. 84-87.

184. Мотузко, Н. С. Неспецифическая резистентность овец в ранний постнатальный период / Н. С. Мотузко, Ю. И. Никитина // Физиология продуктивных животных – решению продовольственной программы : мат. конф. – Тарту, 1989. – Ч.1. – С. 59-64.

185. Музыка, А. А. Совершенствование технологии выпойки молозива новорожденным телятам / А. А. Музыка // Вещ. акад. аграрн. наук Беларусь, 1996. – №11. – С. 61-63.

186. Мусаева, М. Н. К вопросу изучения желудочно-кишечных болезней новорожденных телят в хозяйствах Дагестана / М. Н. Мусаева, Н. Р. Будулов // Ветеринария и кормление. – 2012. – №1. – С. 10-12.

187. Мысик, А. Т. Состояние животноводства и инновационные пути его развития / А. Т. Мысик // Зоотехния. – 2017. – №1. – С. 2-9.

188. Нагдалиев, Ф. А. Физиолого-биохимические основы обмена веществ молодняка мясных пород : монография / Ф. А. Нагдалиев, В. А. Попов, Г. И. Рагимов. – Барнаул : АГАУ, 2001. – 308 с.

189. Некрасов, Р. В. Продуктивность телят-молочников при обогащении рационов пробиотическим препаратом «А<sub>2</sub>» / Р. В. Некрасов, М. Г. Чабаев, Н. И. Анисова, А. М. Гаджиев // Зоотехния. – 2013. – №9. – С. 9-11.

190. Некрасова, И. И. Кислотность и содержание иммуноглобулинов в молозиве коров различной стрессоустойчивости : монография / И. И. Некрасова. – Ставрополь, 1996. – 205 с.

191. Никитина, С. Г. Сохранить молодняк / С. Г. Никитина // Ветеринария. – 1988. – №2. – С. 21-24.

192. Новиков, Е. А. Закономерности развития сельскохозяйственных животных : методические рекомендации / Е. А. Новиков. – М. : Колос, 1971. – 45 с.
193. Носков, Н. В. Основы выращивания телят / Н. В. Носков. – М. : Сельхозиздат, 1956. – 231 с.
194. Носков, Н. М. Этологические основы выращивания ремонтных телок : методические рекомендации / Н. М. Носков. – Горький : Горьковский СХИ, 1976. – 30 с.
195. Носков, Н. М. Этологические проблемы животноводства / Н. М. Носков // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1973. – №4. – С. 113-120.
196. Овчаренко, Э. В. Свойства и использование молозива в животноводстве и медицине: физиолого-биохимические аспекты / Э. В. Овчаренко, А. А. Иванов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2012. – №1. – С. 16-26.
197. Овчарова, А. Н. Пробиотические штаммы лактобацилл при выращивании телят / А. Н. Овчарова, Е. С. Петраков // Известия Курганского ГАУ. – 2013. – №6(3). – С. 30-35.
198. Олейник, А. Неонатальные диареи телят / А. Олейник // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №2. – С. 26-26.
199. Остоумова, Т. А. Химия и физика молока : методическое пособие / Т. А. Остоумова. – Воронеж : ВГУИТ, 2004. – 196 с.
200. Островерхова, И. А. Концентрация иммуноглобулинов в зависимости от состояния плацентарного комплекса у овец / И. А. Островерхова, В. П. Кошевой, П. Н. Скляров // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 78-80.
201. Пак, И. В. Влияние пробиотика Субтилис на неспецифическую резистентность у телят / И. В. Пак, Ф. Х. Бетляева, О. В. Трофимов // Зоотехния. – 2018. – №3. – С. 4-8.
202. Петраков, Е. С. Влияние пробиотической культуры гетероферментативных лактобацилл на продуктивность и неспецифическую резистентность телят-молочников / Е. С. Петраков // XXI Съезд физиологического общества им. И. П. Павлова : тезисы докладов. – Калуга : БЭСТ-принт, 2010. – С. 475.
203. Писаренко, Н. А. Молозиво, его состав, свойства и значение новорожденных телят : методическое пособие / Н. А. Писаренко. – Ставрополь, 2004. – 19 с.
204. Полянцев, Н. Йодвисмутсульфамид при болезнях телят раннего возраста с диарейным синдромом / Н. Полянцев, Е. Ярошенко // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №8. – С. 19-21.

205. Полянцев, Н. И. Влияние мастита сухостойных коров на возникновение диспепсии у телят / Н. И. Полянцев, Л. Г. Роман // Зоотехния. – 2008. – №3. – С. 28-31.

206. Попов, И. П. Электромеханические или искусственные масса и упругость / И. П. Попов // Вестник Псковского государственного университета. – 2016. – №4. – С. 89-94. – (Серия «Технические науки»).

207. Попов, И. П. Искусственная или емкостная масса и искусственная или индуктивная упругость / И. П. Попов, В. И. Чарыков, В. Г. Чумаков [и др.] // Инновации в сельском хозяйстве. – 2016. – №4(19). – С. 368-374.

208. Потапова, А. Ю. Белковый состав молозива кобыл первых часов лактации / А. Ю. Потапова, Н. Б. Баженова, К. В. Племяшов // Международный Вестник ветеринарии. – 2014. – №1. – С. 33-36.

209. Пудовкин, Д. Н. профилактика колостридиозов крупного рогатого скота – комплексные и комплементарные решения / Д. Н. Пудовкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2019. – №5. – С. 38-39.

210. Рагимов, Г. Выращивание телят на подсосе / Г. Рагимов // Животноводство России. – 2008. – №10. – С. 53-54.

211. Радчиков, В. Ф. Влияние скармливания телятам заменителя цельного молока «СТАРТ-4» на переваримость питательных веществ рационов / В. Ф. Радчиков, В. В. Балабушко, А. Н. Кот, В. П. Цай // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 222-224.

212. Радчиков, Г. Н. ЗЦМ с разным соотношением молочного и растительного протеина в рационах телят в возрасте 10-30 дней / Г. Н. Радчикова, Н. А. Шарейко, И. В. Сучкова // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 224-226.

213. Рой, Дж. Х. Б. Выращивание телят руководство / пер. с англ. А. Ройт, Дж. Бростофф. – М. : МИР, 2000. – 52 с.

214. Романов, Р. В. Применение пробиотиков как способ оптимизации пищеварительных процессов и повышения продуктивности скота / Р. В. Романов, Н. В. Боголюбова, Р. В. Некрасов // Мат. конф., посвященной 50-летию ВНИИФБиП. – Боровск, 2010. – С. 303-304.

215. Савина, Д. Особенности пищеварения у молодняка жвачных в молочный и переходный период, его нарушения и профилактика : рекомендации / Д. Савина, Ю. Козловцев. – Н. Новгород : НГСХА, 2006. – 52 с.

216. Саврасов, Д. А. Влияние тотема на гематологические показатели больных анемией телят-гипотрофиков / Д. А. Саврасов // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 84-85.

217. Саврасов, Д. А. Повышение сохранности телят с антенатальной гипотрофией / Д. А. Саврасов // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 85-87.

218. Самбуров, Н. В. Повышение биологических свойств молозива / Н. В. Самбуров // Вестник Курской ГСХА. – 2008. – №2. – С. 28-29.
219. Самбуров, Н. В. Физиологические и иммунологические аспекты применения иммуномодуляторов / Н. В. Самбуров // Доклады Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2006. – №1. – С. 41-43.
220. Самбуров, Н. В. Молозиво коров, его состав и биологические свойства / Н. В. Самбуров, И. Л. Палаус // Вестник Курской ГСХА. – 2014. – №2. – С. 21-23.
221. Самотин, А. М. Продуктивность, обмен веществ и морфофункциональное состояние печени у молодняка крупного рогатого скота при применении лигфола / А. М. Самотин, Г. Г. Чусова, И. Ф. Клементьева, И. А. Никулин // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №3. – С. 28-31.
222. Саулко, В. В. Взаимосвязь содержания эссенциальных микроэлементов с количеством эритроцитов, содержанием гемоглобина в крови коров и телят / В. В. Саулко, А. И. Мазуркевич // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 87-89.
223. Свиридова, А. П. Мониторинг уровня естественной резистентности организма телят в хозяйствах Гродненской области / А. П. Свиридова, В. М. Зень, Е. А. Андрейчик // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 89-90.
224. Семенютин, В. Выпойка молозива : опыт белгородцев / В. Семенютин, В. Костромицкий // Животноводство. – 2011. – №11. – С. 37-38.
225. Сидорова, В. Ю. Направленное развитие молодняка голштинской породы / В. Ю. Сидорова, Н. А. Попов, В. А. Иванов // Зоотехния. – 2019. – №1. – С. 23-27.
226. Сидорович, М. Влияние технологии на адаптацию телят в профилактикторный период / М. Сидорович // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – №5. – С. 12-13.
227. Синещев, А. Д. Биология питания сельскохозяйственных животных : методическое пособие / А. Д. Синещев. – М., 1965. – 216 с.
228. Скопичев, В. Г. Физиолого-биохимические основы резистентности животных : монография / В. Г. Скопичев, Н. Н. Максимюк. – СПб. : Лань, 2009. – 352 с.
229. Смекалов, Н. А. Производство и использование ЗЦМ в России / Н. А. Смекалов, Н. И. Анисимова // Зоотехния. – 2009. – №8. – С. 17-19.
230. Смирнов, В. С. Клиническая фармакология тимогена : монография / В. С. Смирнов. – СПб., 2004. – 106 с.
231. Смоленцев, С. Влияние иммуностимуляторов в сочетании с минеральными элементами на молочную продуктивность коров и сохранность молодняка / С. Смоленцев // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №8. – С. 24-25.

232. Солдатов, А. П. Молозиво коров : биологические свойства и основы рационального использования / А. П. Солдатов, Н. А. Эпштейн, К. Е. Эдель. – М. : НИИТЭИ Агропром, 1993. – 40 с.
233. Статистический пакет SPSS Statistics v. 17 [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <http://spss.com>.
234. Степаненко, Б. Н. Химия и биохимия углеводов / Б. Н. Степаненко. – М. Высшая школа, 1977. – 224 с.
235. Стулов, Е. М. Пробиотические кормовые добавки в рационе телят / Е. М. Стулов, К. В. Киреева, В. А. Мартынов // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – №6. – С. 54-55.
236. Субботин, В. В. Научно-обоснованная система получения здорового молодняка и профилактика желудочно-кишечных болезней новорожденных телят : практические рекомендации / В. В. Субботин. – М., 2002. – 20 с.
237. Субботин, В. В. Профилактика и терапия инфекционных болезней желудочно-кишечного тракта животных / В. В. Субботин // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2008. – №4. – С. 18-20.
238. Субботин, В. В. Профилактика желудочно-кишечных болезней новорожденных животных с симптомокомплексом диареи / В. В. Субботин, М. А. Сидоров // Ветеринария. – 2001. – №4. – С. 3-6.
239. Сулейманов, С. М. Морфология лимфоидной и пищеварительной систем у молодняка животных при коррекции иммунного статуса / С. М. Сулейманов, Ю. В. Шапошникова // Ветеринарная патология. – 2005. – №3. – С. 75-80.
240. Сычева, Л. В. Заменители цельного молока в рационах телят / Л. В. Сычева, Л. Н. Дулепинских // Зоотехния. – 2011. – №6. – С. 10-11.
241. Тагиров, Х. Х. Воспроизводительные качества телок черно-пестрой породы на фоне скармливания пробиотической кормовой добавки Биогумитель / Х. Х. Тагиров, Р. Р. Шакиров // Известия Оренбургского ГАУ. – 2013. – №3(41). – С. 129-132.
242. Тараканов, Б. В. Биологические предпосылки пробиотикотерапии и эффективность применения лактоалиеловорина в животноводстве / Б. В. Тараканов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2007. – №1. – С. 89-101.
243. Тараканов, Б. В. Эффективность использования *Lfctobacillusfermentum* / Б. В. Тараканов, Е. С. Петраков // Использование инновационных разработок НИУ региона для повышения эффективности сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Калуга : Калужский НИИСХ, 2010. – С. 151-155.
244. Таранович, А. Здоровье телят – путь к успешному выращиванию высокопродуктивных животных / А. Таранович // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №1. – С. 17-19.

245. Тельцов, Л. П. Законы индивидуального развития и практика животноводства / Л. П. Тельцов, И. Р. Шашанов // Сельскохозяйственная наука Республики Мордовия: достижения, направления развития : мат. конф. – Саранск : МГУ, 2005. – Т.2. – С. 280-282.

246. Технологические требования по выращиванию телят : рекомендации // Белорусское сельское хозяйство. – 2014. – 32 с.

247. Технология выращивания телят : рекомендации [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://vetro.ru/vyrashhivanie-telyat.html>.

248. Тимошенко, П. И. Влияние скармливания пробиотика на жизнеспособность телят-молочников, использование питательных веществ рационов и продуктивность / П. И. Тимошенко, А. М. Корвяков, Е. С. Петраков // Зоотехния. – 2017. – №4. – С. 14-17.

249. Тимошенко, П. И. Эффективность применения препарата «Висо Лизоцим 20» в кормлении телят / П. И. Тимошенко, М. М. Луговой, А. С. Кузнецов // Ветеринария, Зоотехния и Биотехнология. – 2018. – №5. – С. 84-89.

250. Топурия, Г. М. Имунный статус телят в условиях экологического неблагополучия / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2004. – №4. – С. 33-35.

251. Топурия, Г. М. Профилактика иммунодефицитных состояний у телят / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия // БИО. – 2007. – №7(82). – С. 40-43.

252. Топурия, Л. Ю. Лечебно-профилактические свойства пробиотиков при болезнях телят : монография / Л. Ю. Топурия, С. В. Карамасев, И. В. Порваткин, Г. М. Топурия. – М. : Перо. – 2013. – 160 с.

253. Топурия, Л. Ю. Применение пробиотиков в ветеринарной медицине и животноводстве : монография / Л. Ю. Топурия, Г. М. Топурия, Е. В. Григорьева [и др.]. – Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 2016. – С. 28-34.

254. Трофимов, А. Как вырастить здорового теленка : первые минуты жизни и молозивный период / А. Трофимов, В. Тимошенко, А. Музыка // Белорусское сельское хозяйство. – 2018. – №2(130). – С. 8-14.

255. Трофимов, А. Ф. Иммунокомпетентные свойства и состав молозива коров в зависимости от способа их содержания в сухостойный период / А. Ф. Трофимов, А. А. Музыка, Л. Н. Шейграцова [и др.]. // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ПГАУ, 2017. – С. 246-249.

256. Улимбашев, М. Б. Основные элементы поведения телят при разных технологиях содержания М. Б. Улимбашев, З. Л. Эльжирокова, Р. А. Улимбашева // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – №5. – С. 37-38.

257. Улитко, В. Е. Молочная продуктивность, качество молозива и молока высокопродуктивных коров в зависимости от фракционного состава



каротина в рационе / В. Е. Улитко, В. В. Душкин // Сельскохозяйственная биология. – 2002. – №2. – С. 43-50.

258. Файзрахманов, Д. И. Организация молочного скотоводства на основе технологических инноваций : монография / Д. И. Файзрахманов, М. Г. Нуртдинов, А. Н. Хайруллин [и др.]. – Казань : Издательство Казанского ГУ, 2007. – 352 с.

259. Федоров, Ю. Н. Иммунодефициты крупного рогатого скота / Ю. Н. Федоров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2009. – №3. – С. 4-8.

260. Федоров, Ю. Н. Иммунологические основы и профилактические рекомендации по сохранению телят в первые дни жизни / Ю. Н. Федоров // Ветеринария. – 1988. – №1. – С. 8-9.

261. Федоров, Ю. Н. Иммунопрофилактика болезней новорожденных телят / Ю. Н. Федоров // Ветеринария. – 1996. – №11. – С. 10-11.

262. Федоров, Ю. Н. Механизмы иммунологической защиты у новорожденных животных / Ю. Н. Федоров, М. Ю. Горбунова, В. Л. Солодовников // Проблемы ветеринарной иммунологии. – 1983. – Т. 57. – С. 61-65.

263. Федоров, Ю. Н. Факторы иммунологической защиты у новорожденных животных / Ю. Н. Федоров, М. Ю. Горбунова // Бюллетень ВНИИ экспериментальной терапии им. Я. Р. Коваленко. – 1982. – №47. – С. 6-62.

264. Федоров, Ю. Н. Методы оценки иммунного статуса новорожденных телят / Ю. Н. Федоров, В. И. Клюкина, О. А. Богомолова // Инновации и интенсификация производства и переработки сельскохозяйственной продукции : мат. конф. – Волгоград, 2015. – С. 8-14.

265. Федоров, Ю. Н. Колостральный иммунитет и иммунопрофилактика болезней новорожденных телят / Ю. Н. Федоров, В. И. Клюкина, О. А. Богомолова, М. Н. Романенко // Ветеринария. – 2016. – №5. – С. 3-7.

266. Федоров, Ю. Н. Молозиво и пассивный иммунитет у новорожденных телят / Ю. Н. Федоров, В. И. Клюкина, О. А. Богомолова, М. Н. Романенко // Российской Ветеринарный журнал. – 2018. – №6. – С. 20-24.

267. Хазиахметов, Ф. С. Влияние пробиотиков Стимикс, Зоостим и Нормосил на микрофлору фекалий, гематологические показатели, использование питательных веществ и интенсивность роста телят / Ф. С. Хазиахметов, А. Ф. Хабиров // Зоотехния. – 2019. – №7. – С. 18-20.

268. Харитонов, А. П. Влияние витамина В<sub>12</sub> и аскорбиновой кислоты на клинико-гематологические показатели телят профилактического периода / А. П. Харитонов, В. М. Зень, Ю. В. Санжаровская // Современные технологии сельскохозяйственного производства : мат. конф. – Гродно : ГГАУ, 2017. – С. 109-111.

269. Харитонов, Е. Л. Влияние стрессоустойчивости на продуктивность и развитие животных. Способы коррекции стрессоустойчивости /

Е. Л. Харитонов, А. С. Кузнецов // Материалы VII Межд. Ветеринарного конгресса. – 2017. – С. 163-165.

270. Харитонов, Л. В. Повышение колострального иммунитета телят / Л. В. Харитонов, О. В. Харитонova, О. В. Софронова // Молочное и мясное скотоводство. – 2016. – №7. – С. 30-32.

271. Холодков, С. Американская технология выращивания высокоплеменных молочных телок / С. Холодков, Н. Паксютов // АПК Эксперт. – 2010. – №4(14). – С. 21-24.

272. Хромов, С. Апартаменты для теленка / С. Хромов // Новое сельское хозяйство. – 2004. – №5. – С. 58-61.

273. Хромов, С. Современные технологии выращивания ремонтного молодняка / С. Хромов // Главный зоотехник. – 2006. – №7. – С. 40-43.

274. Хромченко, В. Д. Канадский практический опыт выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота / В. Д. Хромченко. – Ижевск, 1998. – 122 с.

275. Хусайнов, В. Р. Качество молозива и сохранность телят / В. Р. Хусайнов, Ф. Х. Сиразетдинов, Н. Г. Фенченко // Ветеринария. – 2005. – №3. – С. 15-17.

276. Чабаев, М. Г. Продуктивность и обмен веществ телят-молочников при обогащении рационов пробиотическим препаратом «А<sub>2</sub>» / М. Г. Чабаев, Н. А. Анисимова, Р. В. Некрасов // Молочное и мясное скотоводство. – 2013. – №4. – С. 22-24.

277. Чабаев, М. Г. Эффективность использования соевой обезжиренной муки «Соянта» в ЗЦМ с включением пробиотического препарата для телят / М. Г. Чабаев, А. М. Чумак, Р. В. Некрасов, В. Н. Барнев // Молочное и мясное скотоводство. – 2014. – №7. – С. 16-18.

278. Чернышкова, Е. В. Микробиоценоз пищеварительного тракта и состояние рубцового пищеварения у телят молочного периода при использовании добавки Биопинулар / Е. В. Чернышкова, В. Е. Улитко, О. А. Десятков [и др.] // Зоотехния. – 2019. – №7. – С. 13-18.

279. Шагалиев, Ф. М. Кормление телят от высокопродуктивных коров в молочный период : рекомендации / Ф. М. Шагалиев, И. Н. Ахметова. – Уфа: БашНИИСХ, 2014. – 8 с.

280. Шалашов, Л. В. Содержание телят в домиках на открытом воздухе / Л. В. Шалашов // Интенсификация кормопроизводства и кормление животных в Северном Зауралье : сб. науч. тр. – Новосибирск, 1985. – С. 55-61.

281. Шевхужев, А. Ф. Локализация жировой ткани и ее физико-химические показатели в зависимости от технологии выращивания бычков в подсосный период / А. Ф. Шевхужев, А. И. Дубровин, Р. А. Улимбаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – №7. – С. 22-24.

282. Шерматов, С. М. Выращивание телят в домиках на открытом воздухе / С. М. Шерматов // Зоотехния. – 1993. – №12. – С. 18-20.

283. Шипилов, В. С. Система получения и сохранения новорожденных телят до 80-дневного возраста : рекомендации / В. С. Шипилов. – М. : Агропромиздат, 1988. – 20 с.
284. Шкиль, Н. А. Влияние технологии получения телят на их сохранность в ранний постнатальный период / Н. А. Шкиль // Научное обеспечение ветеринарных проблем в животноводстве : сб. науч. тр. – Новосибирск, 2000. – С. 49-52.
285. Шорохова, А. Новое в выращивании телят / А. Шорохова // Молочное и мясное скотоводство. – 1981. – №7. – С. 29-30.
286. Шпаков, А. О. Пептидная наностратегия – новое направление в молекулярной эндокринологии / А. О. Шпаков // Инновации. – 2006. – №6. – С. 80-83.
287. Штанхфельд, И. Первые дни – решают все / И. Штанхфельд // Новое сельское хозяйство. – 2007. – №2. – С. 75-78.
288. Шуканов, А. А. Выращивание телят-молочников в индивидуальных домиках / А. А. Шуканов // Зоотехния. – 1989. – №2. – С. 56-60.
289. Шуканов, А. А. Поведение телят при низких температурах воздуха / А. А. Шуканов // Зоотехния. – 1993. – №9-10. – С. 25-26.
290. Шуканов, А. А. Отдаленные последствия выращивания телок на холоде / А. А. Шуканов, Н. К. Кирилов // Зоотехния. – 1993. – №2. – С. 20-21.
291. Шуканов, А. А. Выращивание телят в условиях адаптивной технологии / А. А. Шуканов, В. Г. Семенов // Ветеринария. – 2000. – №10. – С. 48-51.
292. Шульга, Н. Н. Влияние уровня кормления и колюстрального иммунитета на сохранность новорожденных телят / Н. Н. Шульга // Доклады Росс. Акад. с.-х. наук. – 2005. – №4. – С. 41-43.
293. Шульга, Н. Н. Динамика иммуноглобулинов в сыворотке крови и молозива коров / Н. Н. Шульга // Ветеринария. – 2006. – №1. – С. 45-47.
294. Щетинов, Л. А. Анатомические компоненты камер желудка крупного рогатого скота красной степной породы в онтогенезе / Л. А. Щетинов // Научные труды Омского сельскохозяйственного института. – 1975. – Т. 128. – С. 15-22.
295. Щеткин, К. Холодный метод выращивания телят // Уральские Нивы. – 1986. – №9. – С. 45-46.
296. Щукина, И. В. Технология интенсивного выращивания телят по системе «корова – теленок» на примере высокопродуктивной породы шароле / И. В. Щукина, Ф. Г. Каюмов, Б. Г. Рогачев // Молочное и мясное скотоводство. – 2015. – №7. – С. 17-20.
297. Эленшлегер, А. А. Динамика гамма-глобулинов сыворотки крови телят в первые три дня жизни в зависимости от уровня иммуноглобулинов молозива коров-матерей / А. А. Эленшлегер, Д. А. Акимов // Вестник Алтайского ГАУ. – 2012. – №1. – С. 13-18.

298. Юдин, М. Ф. Физиологические состояние организма коров в разные сезоны года / М. Ф. Юдин // Ветеринария. – 2001. – №2. – С. 38-41.
299. Яблонская, И. А. Роль колострального иммунитета в формировании поствакцинального иммунитета при паратифе у телят и поросят : автореф. дис. ... канд. вет. наук / Яблонская Ирина Анатольевна. – 1965. – 22 с.
300. Akers, R. M. Lactation and the mammary gland / R. M. Akers. – Iowa State Press ; Blackwell Publishing Company. – 2002. – 278 p.
301. Akers, R. M. Major advances associated with hormone and growth factor regulation of mammary growth and lactation in dairy cows / R. M. Akers // J. Dairy Sci. – 2006. – 89(4). – P. 1222-1234.
302. Arthington, J. D. Effect of dietary IgGsourceb (colostrum, serum, or milkderived supplement) on the efficiency of Ig absorption in newborn Holstein calves / J. D. Arthington, M. B. Cattell, J. D. Quigley // J. Dairy Sci. – 2000. – Vol. 83. – P. 1463-1467.
303. Baintner, K. Transmission of antibodies from mother to young: Evolutionary strategies in a proteolytic environment / K. Baintner // Vet. Immunol. Immunopathol. – 2007. – Vol. 117. – P. 153-161.
304. Balch, C. Cl. Milk composition. In: Hanbuch fur Tieremahrung / C. Cl. Balch ; eds. W. Lenkeit, K. Breirem. – Hamburg ; Berlin : Paul Parey Verlag. – 1972. – Bd. 2. – P. 259-291.
305. Baumrucker, C. R. Colostrogenesis: Mass transfer of immunoglobulin G1 into colostrum / C. R. Baumrucker, A. M. Burkett, A. L. Magliaro-Macrina, C. D. Dechow // J. Dairy Sci. – 2010. – Vol. 93(7). – P. 3031-3038.
306. Bull, P. J. Peters A.R. Reproduction in cattle / P. J. Bull, A. R. Peters. – Blackwell Publishing. – 2004. – 242 p.
307. Callahan, G. N. Basic Veterinary Immunology / G. N. Callahan, R. M. Yates. – University Press Colorado Boulder, 2014. – 337 p.
308. Concha, C. Cell types and their immunological functions in bovine mammary tissues and secretions – a review of the literature / C. Concha // Nord. Vet. Med. – 1986. – №38. – P. 257-272.
309. Conneely, M. Effect of feeding colostrum at different volumes and subsequent number of transition milk feeds on the serum immunoglobulin G concentration and health status of dairy calves / M. Conneely, D. P. Berry, R. Sayers [et al.] // J. Dairy Sci. – 2014. – Vol. 97. – P. 6991-7000.
310. Coulon, J. B. Factors contributing to variation in the proportion of casein in cows' milk true protein : a review of recent INRA experiments / J. B. Coulon, C. Hurtaud, B. Remond, R. Verite // J. Dairy Res. – 1998. – 65(3). – P. 375-387.
311. Donovan, D. C. Effect of maternal cells transferred with colostrum on cellular responses to pathogen antigens in neonatal calves / D. C. Donovan, A. J. Reber, J. D. Gabbard [et al.] // Amer. J. Vet. Res. – 2007. – Vol. 68. – №7. – P. 778-782.

312. Fallon, R. J. Immunoglobulins and the newborn calf / R. J. Fallon ; eds. T. P. Lyons // *Biotechnology in the feed industry*. ALL Tech. – Nicholasville : Technical Publications, 1990. – P. 294-313.
313. Foley, J. A. Availability, storage, treatment, composition, and feeding value of surplus colostrums: a review / J. A. Foley, D. E. Otterby // *J. Dairy Sci.* – 1978. – 61(8). – P. 1033-1060.
314. Fox, A. Scientific and medical research related to bovine colostrums. Its relationship and use in the treatment of disease in humans [Electronic resource] / A. Fox, A. Kleinsmith // *Selected publishers abstracts*. – 2010. – Access mode: <http://www.immunetree.com>
315. Fox, P. F. Dairy chemistry and biochemistry / P. F. Fox, P. L. H. McSweeney. – N.-Y.-London-Dortrecht-Boston : Plenum Publishers, 1998. – 478 p.
316. Furman-Fratczak, K. The influence of colostrum immunoglobulin concentration in heifer calves serum on their health and growth / K. Furman-Fratczak, A. Rzaśa, T. J. Stefaniak // *Dairy Sci.* – 2011. – Vol. 94. – P. 5536-5543.
317. Georgiev, I. P. Differences in chemical composition between cow colostrums and milk. Bulg / I. P. Georgiev // *J. Veter. Med.* – 2008. – 11(1). – P. 3-12.
318. Gooden, S. M. Colostrum management for dairy calves / S. M. Gooden // *Vet. Clinics Food Anim.* – 2008. – Vol. 24. – P. 19-39.
319. Gooden, S. M. Improving passive transfer of immunoglobulins in calves. Interaction between feeding method and volume of colostrum fed / S. M. Gooden, D. M. Haines, K. Konkol, J. J. Peterson // *Dairy Sci.* – 2009. – Vol. 92. – P. 1578-1764.
320. Hartmann, P. E. Changes in the composition and yield of the mammary secretion of cows during the initiation of lactation / P. E. Hartmann // *J. Endocrin.* – 1973. – №59. – P. 231-247.
321. Heinrichs, A. J. Reducing failure of passive immunoglobulin transfer in dairy calves / A. J. Heinrichs, J. A. Elizondo-Salazar // *Revue Med. Vet.* – 2009. – Vol. 160, №8-9. – P. 436-440.
322. Hilbe, M. Comparison of five diagnostic methods for detecting bovine viral diarrhoea virus infection in calves / M. Hilbe, H. Stalder, E. Peterhans // *Journal of Veterinary Diagnostic Investigation.* – 2007. – Vol. 19. – P. 28-34.
323. Jezek, J. Influence of colostrum immunity on gain and health status in calves / J. Jezek, M. Klinkon. Slovenia : ActaAgric, 2004. – P. 179-184.
324. Johanson, J. L. Effect of feeding heat-treated colostrum on passive transfer of immune and nutritional parameters in neonatal dairy calves / J. L. Johanson, S. M. Gooden, T. Molitor, T. Ames, D. Hagman // *J. Dairy Sci.* – 2007. – Vol. 90. – P. 5189-5198.
325. Kampen, A. H. Lymphocyte subpopulations and neutrophil function in calves during the first 6 months of life / A. H. Kampen, I. Olsen,

T. Tollersrud [et al.] // *Vet. Immunol. Immunopathol.* – 2006. – Vol. 113 (1-2). – P. 53-63.

326. Katoh, K. Effects of nutritional conditions on metabolic parameters and growth around weaning time in young calves / K. Katoh, J. Obara Yoshiaki, J. Tohoku // *Agr. Res.* – 2005. – №1-2. – 31 p.

327. Kovacik, J. The effect of breed on interior milieu in dairy cows / J. Kovacik // *Zivoc. Vyroba.* – 1998. – Vol. 43, №4. – P. 407.

328. Kreider, R. B. The colostrums edge? Muscular development [Electronic resource] / R. B. Kreider. – 2000. – 37(10). – Access mode: <http://www.docstoc.com/docs/102506069/rbkreider>.

329. Krol, J. Lactoferrin, lysozyme and immunoglobulin G content in milk of four breeds of cows managed under intensive production system / J. Krol, Z. Litwinczuk, A. Brodziak, J. Barolowska // *Polish J. Vet. Sci.* – 2010. – Vol. 13, №2. – P. 357-361.

330. Kruse, V. Yield of colostrum and immunoglobulin in cattle at the first milking after parturition / V. Kruse // *Anim. Prod.* – 1970. – 12. – P. 619-626.

331. Kunz, C. Biological functions of oligosaccharides in human milk / C. Kunz, S. Rudloff // *Acta Paediatr.* – 1993. – Vol. 82. – P. 903.

332. Lee, S. H. Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, Single Radial Immunodiffusion, and Indirect Methods for the detection of Failure of Transfer of Passive Immunity in Dairy Calves / S. H. Lee, C. S. Jaekal, B. H. Bae [et al.] // *J. Vet. Intern. Med.* – 2008. – Vol. 22. – P. 212-218.

333. Levieux, D. Bovine immunoglobulin G, (3-lactalbumin and serum albumin in colostrum and milk during the early post partum period / D. Levieux, A. Oilier // *J. Dairy Res.* – 1999. – №66. – P. 421-430.

334. Matsumoto, D. Effects of gamma-aminobutyric acid administration on health and growth rate of group-housed Japanese black calves fed using an automatic controlled milk feeder / D. Matsumoto, M. Takagi, Y. Fushimi // *J. Vet. Med.* – 2009. – №71(5). – P. 651-656.

335. Mejer, T. Bovine colostrum and factors impacting colostrum quality in conventional and organic dairy herds / T. Mejer. – Aarhus University, 2015. – 51 p.

336. Mendonsa, K. M. Factors affecting passive transfer in neonatal calves / K. M. Mendonsa. – California Polytechnic State University, 2011. – 32 p.

337. Moore, D. A. Evolution of factors that affect embryonic loss in dairy cattle / D. A. Moore, W. Michael, M. W. Overton [et al.] // *Journal of the American Veterinary Medical Association.* – 2005. – Vol. 226, №7. – P. 1112-1118.

338. Morin, D. E. Effects of quality, quantity, and timing of colostrums feeding and addition of a dried colostrums supplement on immunoglobulin G<sub>i</sub> absorption in Holstein bull calves / D. E. Morin, G. C. McCoy, W. L. Hurley // *J. Dairy Sci.* – 1997. – 80(4). – P. 747-753.

339. Morris, D. D. Passive transfer failure in horses : incidence and causative factors on a breeding farm / D. D. Morris, G. S. Merryman // *American journal of Veterinary Research*. – 2005. – №46. – P. 2294-2299.

340. Murphy, B. M. Cow serum and colostrums immunoglobulin (IgG1) concentration of five suckler cow breed types and subsequent immune status of their calves / B. M. Murphy, M. J. Drennan, F. P. Mara, B. Earley // *Irish J. Agr. Food Res.* – 2005. – Vol. 44, №2. – P. 205-213.

341. Okamoto, M. Summit metabolism of newborn calves with and without colostrums feeding / M. Okamoto, J. B. Robinson, R. J. Christopherson, B. A. Young // *Can. J. Anim. Sci.* – 1986. – №66. – P. 937-944.

342. Patel, S. Ensuring optimal colostrum transfer to newborn dairy calves / S. Patel, J. Gibbons, D. C. Wathes // *Cattle Practice*. – 2014. – Vol. 22 (1). – P. 95-104.

343. Pithua, P. P. A cohort study of the association between serum immunoglobulin G concentration and preweaning health, growth, and survival in holstein calves / P. P. Pithua, S. S. Aly // *Intern. J. Appl. Res. Vet. Med.* – 2013. – Vol. 11, №1. – P. 77-83.

344. Pritchett, L. C. Management and production factors influencing immunoglobulin Gi concentration in colostrums from Holstein cows / L. C. Pritchett, C. C. Gay, T. E. Besser, D. D. Hancock // *J. Dairy Sci.* – 1991. – №74. – P. 2336 p.

345. Quigley, J. D. Evaluation of the Brix refractometer to estimate immunoglobulin G concentration in bovine colostrums / J. D. Quigley, A. Lago, C. Chapman, P. Erickson, J. Polo // *J. Dairy Sci.* – 2013. – Vol. 96. – P. 1148-1155.

346. Quigley, J. D. Passive immunity in newborn calves [Electronic resource] / J. D. Quigley. – 2010. – Access mode: <http://www.weds.ca>.

347. Quigley, J. D. Nutrient and immunity transfer from cow to calf pre- and postcalving / J. D. Quigley, J. J. Drewry // *J. Dairy Sci.* – 1998. – 81(10). – P. 2779-2790.

348. Quigley, J. D. Immunoglobulin concentration, specific gravity, and nitrogen fractions of colostrum from Jersey cattle / J. D. Quigley, K. R. Martin, H. H. Dowlen, L. B. K. Wallis Lamar // *J. Dairy Sci.* – 1994. – 77(1). – P. 264-269.

349. Reber, A. J. Effects of the ingestion of whole colostrum or cell-free colostrum on the capacity of leukocytes in newborn calves to stimulate or respond in oneway mixed leukocyte cultures / A. J. Reber, A. R. Hippen, D. J. Hurley // *Amer. J. Vet. Res.* – 2005. – Vol. 66. – P. 1854-1860.

350. Roy, J. H. B. The calf. Vol. 1. Management of health. / J. H. B. Roy. – Boston : Butterworths, 1990. – 289 p.

351. Sakai, R. R. Effect of single oroesophageal feeding of 3 L versus 4 L colostrum on absorbtion of colostralIgG in Holstein bull calves / R. R. Sakai,

D. M. Coons, M. Chigerve // *Livestock Science*. – 2012. – Vol. 148. – P. 296-299.

352. Scammell, A. W. Production and uses of colostrum. *Austr / A. W. Scammell // J. Dairy Techn.* – 2001. – 56(2). – P. 74-82.

353. Singh, A. K. Bovine colostrum and neonate immunity – A Review / A. K. Singh, S. Pandita, M. M. Vaidya [et al.] // *Agri. Review*. – 2011. – Vol. 32, №2. – P. 79-90.

354. Stewart, S. Preventing bacterial contamination and proliferation during the harvest, storage, and feeding of fresh bovine colostrum / S. Stewart, S. M. Goddent, R. Bey [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2005. – Vol. 88. – P. 2571-2578.

355. Swan, H. Passive transfer of immunoglobulin G and preweaning health in holsten calves fed a commercial colostrum replacer / H. Swan, S. Godden, R. Bey [et al.] // *J. Dairy Sci.* – 2007. – Vol. 90. – P. 3857-3866.

356. Tizard, I. R. Immunity in the fetus and newborn / I. R. Tizard // *Veterinary Immunology*. – Ninth edition. – Elsevier, 2013. – P. 225-239.

357. Vegarud, R. Genetic variants of the influence on quality of milk and cultured milk protein / R. Vegarud [et al.] // *Inter. Dairy Cong.* – Montreal. – 1990. – V. 1. – P. 91.

358. Wernicki, A. Evaluation of plasma cortisol and TBARS levels in calves after – term transportation / A. Wernicki, R. Urban-Chmiel, M. Kankofer // *Rev. med. vet. France*. – 2006. – №1. – P. 30-34.

359. Zarcuła, S. Influence of breed, parity and food intake on chemical composition of first colostrum in cow / S. Zarcuła, H. Cemescu, C. Mircu [et al.] // *Anim. Sci. Biotechn.* – 2010. – 43(1). – P. 154-157.



## Алфавитно-предметный указатель

- Айрширская порода – 65  
Альбумины – 117  
Аминокислоты – 13, 14, 15  
Аммиак – 14  
**β**-лактоглобулин – 34, 36  
**Бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК)** – 30  
Белки – 13, 33, 45, 83, 96, 110, 117, 138  
Белковые фракции – 85  
Бестужевская порода – 65  
Бокс – 29  
**Воспроизводительная способность** – 81  
Время доения – 79  
**Гипотрофичный молодой** – 7  
Глобулиновая фракция – 110, 120  
Глобулины – 34, 117  
Голштинская порода – 65  
Гормон пролактин – 102  
Гормоны – 38  
Групповой способ – 49  
Гуморальный иммунитет – 98  
**Дезаминирование** – 13  
Декарбоксилирование – 14  
Денник – 30  
Диарея – 6  
Доуденальный (пищеводный) желоб – 23  
Дренчер (CalfDrencher) – 24  
**Ёмкость сычуга** – 11  
Естественная резистентность – 6  
**Жвачка** – 9  
Живая масса – 73, 80  
Жирнокислотный состав – 44  
Жирные кислоты – 15  
**Заболеваемость** – 7, 127  
Заменители цельного молока (ЗЦМ) – 18, 53  
Замораживание – 149  
Замороженное молозиво – 152  
**Иммунная система** – 8  
Иммунокомпетентные элементы – 129  
Иммунный статус – 105  
Иммуноглобулины – 20, 22, 32, 34, 45, 87, 120, 134  
Иммуноглобулины класса G – 93, 122, 140  
Иммуноглобулины класса A – 93, 124, 141  
Иммуноглобулины класса M – 94, 124, 141  
Иммунологический статус – 147  
Индекс молочности – 67  
Индекс осеменения – 82  
Индивидуальные домики – 30  
**Казеин** – 33, 84, 117  
Кетокислоты – 13  
Кислотность – 85, 111  
Клетка Эверса – 29  
Коагуляция – 12  
Колостральный иммунитет – 19, 97, 103, 113  
Колострогенез – 39, 46, 101  
Кормомама – 26, 74  
Коровы-кормилицы – 17, 28, 30, 52, 69  
**Лактационный период** – 134  
Лактоальбумины – 84  
Лактогенез – 67  
Лактоглобулины – 84  
Лактоза – 14, 36, 84  
Лизоцим – 32

- Линия – 68  
 Липаза – 15  
 Липиды – 35  
**М**ассовая доля жира – 84, 117  
 Межотельный цикл – 131, 134  
 Метод ручной выпойки – 17  
 Метод сменно-группового подсоса – 17, 30  
 Многокамерный желудок – 8  
 Молозивный период – 7  
 Молозиво – 6, 8, 10, 12, 21, 32, 83, 98, 109, 117, 139, 147  
 Молоко – 54  
 Молочная продуктивность – 78  
 Молочный жир – 139  
 Молочный сахар – 36  
 Моцион – 81  
**Н**аправленное выращивание – 75  
**О**бъем сычуга – 10, 127  
 Относительная живая масса – 80  
**П**ищеводный желоб – 9, 21  
 Плотность – 85, 111  
 Подсос – 29  
 Подсосный метод – 21, 28, 52  
 Пожизненный удой – 72  
 Полиненасыщенные жирные кислоты – 35  
 Полипептиды – 13  
 Послед – 29  
 Преджелудки – 9, 23  
 Престартерный комбикорм – 55  
 Промеры статей тела – 76  
 Протеолитические ферменты – 12  
**Р**азведение по линиям – 68  
 Реабсорбция – 100  
 Регламентированный подсос – 29  
 Режимный подсос – 30  
 Рост – 77  
 Рубец – 9, 21, 55, 91  
 Рубцовое пищеварение – 55  
**С**вежевыдоенное молозиво – 151  
 Сезон отела – 136  
 Сервис-период – 29, 82, 131  
 Скороспелость – 77  
 Слюнные железы – 10  
 Солнечная инсоляция – 81  
 Сосковая поилка – 17, 23  
 Стерильный – 8  
 Структура белков – 97, 118  
 Суточный удой – 79  
 Сухостойный период – 42, 101, 135  
 Схемы выпойки ЗЦМ – 55  
 Сывороточные белки – 33, 84  
 Сычуг – 8, 9, 12  
**Т**емпературный стресс – 143  
 Технологические свойства вымени – 79  
**У**глеводы – 14  
 Удой – 116  
 Удой за лактацию – 72, 114, 126  
 Упитанность – 108  
**Ф**акторы роста – 40  
 Фермент лактаза – 118  
 Ферментативный гидролиз – 13  
 Ферменты – 37  
**Х**имический состав молозива – 85, 117, 139  
 Холодный метод – 51  
**Ц**икотины – 32, 37  
 Черно-пестрая порода – 65  
 Чистопородное разведение – 69  
**Э**кстерьер – 76

Научное издание

**Карамаев Сергей Владимирович  
Бакаева Лариса Николаевна  
Карамаева Анна Сергеевна  
Соболева Наталья Владимировна**

**Качество молозива и влияние на него  
генетических и паратипических факторов**

*Монография*

Компьютерная верстка  
Н. А. Каплина

Подписано в печать 29.12.2020. Формат 60×84 1/16

Усл. печ. л. 10,75, печ. л. 11,56.

Тираж 500. Заказ №245.

Отпечатано с готового оригинал-макета в редакционно-издательском  
отделе ФГБОУ ВО Самарского ГАУ  
446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2  
E-mail: ssaariz@mail.ru

