

# Известия

САМАРСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОЙ АКАДЕМИИ

№ 1/2012

**Ветеринарная медицина**

**Биотехнология и экология животных**

ISSN 1997-3225



9 771997 322635

УДК 619  
И-33

Учредители:  
Министерство  
сельского хозяйства  
Российской Федерации  
ФГБОУ ВПО СГСХА

ISSN 1997-3225

# Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии

Выпуск №1/2012

В соответствии с решением Президиума Высшей аттестационной комиссии Минобрнауки России от 19 февраля 2010 года №6/6 журнал включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук.

## Выпуск №1

Ветеринарная медицина

Биотехнология и экология  
животных

Редакция  
научного журнала:  
*Петрова С.С.*  
ответственный редактор  
*Панкратова О.Ю.*  
технический редактор  
*Краснова О.В.*  
корректор

**АДРЕС РЕДАКЦИИ:** 446442,  
Самарская обл.,  
пгт. Усть-Кинельский,  
ул. Учебная, 2

Тел.: (84663) 46-2-44, 46-2-47

Факс: 46-2-44

E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)

Отпечатано в типографии  
ООО Издательство «Книга»

г. Самара, ул. Песчаная, 1

Тел.: (846) 267-36-82

E-mail: [slovo@samaraimail.ru](mailto:slovo@samaraimail.ru)

**ПОДПИСНОЙ ИНДЕКС**  
в каталоге «Почта России» – 72654

Подписано в печать 1.03.2012.

Формат 60×84/8.

Печ. л. 26,25.

Тираж 500. Заказ №680

Журнал зарегистрирован в Поволжском  
Управлении регистрации и лицензионной  
работы в сфере массовых коммуникаций  
Федеральной службы по надзору за  
соблюдением законодательства в сфере  
массовых коммуникаций и охране культурного  
наследия 29 ноября 2006 г.  
Свидетельство о регистрации ПИ № ФС7 – 4086

*Милюткин В.А., доктор технических наук, профессор*  
Главный научный редактор, председатель  
редакционно-издательского совета

Зам. главного научного редактора:

*Васин В.Г., доктор сельскохозяйственных наук, профессор*  
*Петров А.М., кандидат технических наук, профессор*

### Редакционно-издательский совет

Дулов Михаил Иванович	доктор с.-х. наук, профессор
Фатыхов Ильдус Шамилович	доктор с.-х. наук, профессор
Кошеляев Виталий Витальевич	доктор с.-х. наук, профессор
Марковский Александр Анатольевич	канд. биол. наук, доцент
Баймишев Хамидулла Балтуханович	доктор биол. наук, профессор
Золотухин Сергей Николаевич	доктор вет. наук, профессор
Ухтверов Андрей Михайлович	доктор с.-х. наук, профессор
Лапина Татьяна Ивановна	доктор биол. наук, профессор
Ленивцев Геннадий Александрович	кандидат техн. наук, профессор
Крючин Николай Павлович	доктор техн. наук, профессор
Шкрабак Владимир Степанович	доктор техн. наук, профессор
Коновалов Владимир Викторович	доктор техн. наук, профессор
Петрова Светлана Станиславовна	кандидат техн. наук, доцент
Заводчиков Николай Дмитриевич	доктор экон. наук, профессор
Демишкевич Галина Михайловна	доктор экон. наук
Уварова Людмила Серафимовна	доцент, кандидат экон. наук
Косырев Василий Петрович	доктор пед. наук, профессор
Горячев Михаил Дмитриевич	доктор пед. наук, профессор
Сычёва Галина Викторовна	доцент, кандидат истор. наук

УДК 619

© ФГБОУ ВПО СГСХА, 2012

## ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

УДК 636.2.082.84

### ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ТЕЛОК, ПОЛУЧЕННЫХ ОТ КОРОВ С РАЗНОЙ ПРОДОЛЖИТЕЛЬНОСТЬЮ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИХ ПЕРИОДОВ

**Баймишев Хамидулла Балтуханович**, д-р биол. наук, проф., зав. кафедрой «Анатомия, акушерство и хирургия» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.  
Тел.: 8 (846-63) 46-7-18.

**Альтергот Виктор Вильгельмович**, соискатель кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.  
Тел.: 8 (846-63) 46-7-18.

**Ключевые слова:** масса, возраст, лактация, сухостой, период, цикл, осеменение, стельность, беременность.

*Изучено влияние продолжительности лактации и сухостойного периода на воспроизводительные способности телок. Установлено, что оплодотворяемость была лучше у телок, матери которых имели продолжительность лактации 309 дней, сервис-периода – 105 дней, сухостоя – 80 дней.*

Воспроизводительная способность животных зависит от многих факторов, одной из основных причин ее нарушения у высокопродуктивных коров является уровень молочной продуктивности и продолжительность физиологических периодов, которые во многом определяют эмбриональный период развития плода, от чего, в последующем, зависят как продуктивные, так и репродуктивные качества животных [1, 3, 4, 7].

Развитие организма происходит в онтогенезе по общебиологическим закономерностям, определенным в процессе филогенеза и закрепленным генетически. Доказано, что развивающийся организм на всех этапах онтогенеза, начиная с момента его образования в виде зиготы, является относительно зрелым, совершенным и дефинитивным в той мере, в какой особенности его жизнедеятельности адаптивно соответствуют тем специфическим условиям среды, с которыми он взаимодействует на данных этапах [5, 6]. Морфофункциональная зрелость организма на каждом этапе онтогенеза определяется, прежде всего, соответствием особенностей его жизнедеятельности календарному возрасту. Вследствие этой причинно-следственной связи организм на разных возрастных периодах следует рассматривать как незавершенный, по сравнению с последующими периодами, и, особенно, с взрослыми половозрелыми особями данного вида животных. Рост и развитие организма животного протекают в гармоничной последовательности периодичности развития. Только соответствие данного периода развития с необходимыми условиями его реализации позволяет получить полностью развитый и здоровый организм с определенным морфофункциональным статусом, что в дальнейшем определяет рост, развитие организма и его репродуктивные качества [2, 3, 10].

*Цель исследований* – повышение воспроизводительных способностей телок при оптимизации продолжительности физиологических периодов у коров-матерей с уровнем молочной продуктивности 5000-6000 кг молока. Исходя из поставленной цели, в *задачи исследований* входило:

- изучить репродуктивные качества телок в зависимости от продолжительности физиологических периодов у коров-матерей;
- определить морфофункциональный статус новорожденных телок.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили на базе молочной фермы ОАО «Новокуровское». Были сформированы три группы телок, полученных от матерей с уровнем молочной продуктивности 5000-6000 кг молока, со следующими параметрами физиологических периодов: первая группа животных (контрольная): продолжительность сервис-периода – 131,3; лактации – 356,3; сухостоя – 60,9 дня; вторая группа: продолжительность сервис-периода – 104,8; лактации – 309,2; сухостоя – 80,5 дня; третья группа: продолжительность сервис-периода – 104,2; лактации – 295,8; сухостоя – 90,2 дня. В каждой группе было по 10 телок. Изучены: возраст и живая масса при первом осеменении, процент оплодотворяемости по половым охотам, возраст первого отела, продолжительность течения родов и послеродового периода, сроки инволюции матки.

**Результаты исследований.** При сравнительной оценке телок по репродуктивным качествам обращали внимание на возраст и живую массу при первом осеменении, а так же на плодотворность осеменения в первую половую охоту.

В результате проведенных исследований установлено, что возраст проявления первого полового цикла у животных первой группы составил  $11,2 \pm 0,45$ , второй –  $9,52 \pm 0,38$ , третьей группы –  $9,67 \pm 0,57$  месяцев. Что, видимо, обусловлено отставанием в росте и развитии телок первой группы по сравнению со сверстницами второй и третьей групп. Так, живая масса при первом осеменении и возраст первого плодотворного осеменения по данным Шапиева И.Ш. и др. [9] взаимосвязаны.

К 18-месячному возрасту такую живую массу  $428,9 \pm 4,36$  и  $427,3 \pm 3,87$  кг имели телки второй и третьей групп, а телки первой группы –  $390,0 \pm 6,7$  кг. Проявление стадии возбуждения, оплодотворяемость и ритмичность половых циклов по группам животных была разной. Однако возраст первого осеменения телок по группам был не одинаков, так как не все животные проявляли половую цикличность, а также у них была разница внутри группы по живой массе. Возраст первого плодотворного осеменения телок в первой группе составил 20,2, во второй группе – 18,2, в третьей группе – 18,3 месяцев, т.е. животные первой группы плодотворно осеменались на два месяца позже, чем телки второй и третьей групп. Это является следствием более низкой интенсивности их роста, развития, а также результатом более позднего и невыравненного проявления полового цикла у телок первой группы. Стадия возбуждения полового цикла у телок, полученных от коров с удлиненным сервис-периодом, продолжительной лактацией и сухостоем – 60,9 дня характеризовалась более слабым проявлением течки, полового возбуждения и укороченной фазой охоты. Отмечено, что у телок второй и третьей групп, проявление феноменов стадии возбуждения было более ярким, по сравнению с их сверстницами из первой группы. Оплодотворяемость телок в первую половую охоту составила, %: в первой группе – 60,0; второй – 70,0; третьей группе – 70,0. Плодотворность в первую половую охоту во второй и третьей группе на 10,0% больше, чем у сверстниц первой группы. Низкий процент оплодотворяемости животных первой группы, видимо, связан со структурными изменениями в репродуктивных органах в период эмбрионального развития телок из-за отсутствия оптимальной взаимосвязи между продолжительностью лактации и сухостоем.

Таблица 1

Воспроизводительная способность телок, полученных от коров с разными сроками продолжительности физиологических периодов ( $M \pm m$ )

Показатели	Группы животных		
	1 группа	2 группа	3 группа
Количество, голов	10	10	10
Живая масса в возрасте 18 мес., кг	$390,0 \pm 6,17$	$428,9 \pm 4,36$	$427,3 \pm 6,87$
Возраст первого плодотворного осеменения, месяцев	20,2	18,2	18,3
Живая масса при первом осеменении, кг	$437,1 \pm 6,15$	$432,0 \pm 5,36$	$434,0 \pm 7,12$
Оплодотворяемость по половым охотам, %			
в первую	60,0	70,0	70,0
во вторую	20,0	20,0	10,0
в третью	10,0	10,0	20,0
Индекс осеменения	1,8	1,4	1,5
Продолжительность беременности, дней	$286,7 \pm 5,15$	$283,8 \pm 5,07$	$287,9 \pm 4,80$
Возраст первого отела, месяцев	$29,6 \pm 0,94$	$27,8 \pm 0,66$	$27,9 \pm 1,09$

Живая масса при первом плодотворном осеменении составила в первой группе – 437,1 кг, что на 5,0; 3,1 кг соответственно больше, чем у телок второй и третьей групп, но при этом возраст осеменения у телок первой группы на два месяца больше. Следовательно, на эффективность осеменения оказывает влияние возраст и живая масса (18 месяцев, 430 кг). Увеличение возраста и живой массы не дает эффекта, если животные при рождении имели аномалии недоразвитости, что согласуется с мнением Солдатова А.П. [8].

Беременность у животных протекала без видимых аномалий, в период беременности аборт не было. Начиная со второй половины беременности, животных стали приучать к привязи, шуму доильных

аппаратов, через неделю они привыкли к новым условиям содержания (стали более спокойными). Этот процесс адаптации быстрее прошел у животных второй и третьей групп. Продолжительность беременности была в пределах физиологической нормы. Возраст первого отела по группам животных составил: первой –  $29,6 \pm 0,94$ ; второй –  $27,8 \pm 0,66$ ; третьей –  $27,9 \pm 1,09$  месяцев. Продолжительность течения родов в группах составила соответственно: первой –  $5,1 \pm 0,55$ ; второй –  $3,2 \pm 0,81$ ; третьей –  $3,3 \pm 0,51$  ч (табл. 2). При определении продолжительности родов проводили отсчет времени с момента проявления первых признаков схватки до отделения последа. Продолжительность родов у животных второй и третьей групп соответственно меньше на 1,9; 1,8 ч по сравнению с первой группой.

Таблица 2

Течение родов и послеродового периода у первотелок  
в зависимости от продолжительности физиологических периодов

Показатели	Группа		
	1 группа	2 группа	3 группа
Количество, гол.	10	10	10
Продолжительность родов, ч:	$5,1 \pm 0,55$	$3,2 \pm 0,81^{**}$	$3,3 \pm 0,51^{**}$
в т. ч. отделение последа	$2,8 \pm 0,33$	$1,6 \pm 0,47^*$	$1,8 \pm 0,40^*$
Окончание инволюции матки, дней: выделение лохий	$15,2 \pm 2,79$	$12,4 \pm 2,15$	$13,8 \pm 4,11$
результаты ректального исследования	$28,0 \pm 3,20$	$20,6 \pm 1,62^*$	$21,7 \pm 2,11^*$
Живая масса телят при рождении, кг	$35,3 \pm 2,58$	$38,5 \pm 1,65^*$	$38,7 \pm 1,41^*$
Получено телят, гол.	9	10	10

При этом следует отметить, что отделение последа у животных второй и третьей групп, по сравнению со сверстницами первой группы, проходило быстрее, что, по-видимому, является результатом лучшего морфофункционального состояния половых органов телок второй и третьей групп, обеспеченного за счет нормы органогенеза в эмбриональный и постнатальный периоды развития. От нетелей, полученных от коров-матерей, имеющих более продолжительную лактацию – 356 дней и сухостойный период – 60,9 дня получено 9 телят, что на одного теленка меньше чем у нетелей второй и третьей групп. Таким образом, продолжительность физиологических периодов матерей оказывает влияние не только на воспроизводительные и продуктивные качества их самих, но и влияет на качественные показатели репродуктивной функции их потомства.

Телята, полученные от нетелей второй и третьей групп, по морфофункциональному статусу превосходили своих сверстниц по таким показателям как проявление сосательного рефлекса, состояния кожного покрова, количества резцовых зубов, которых на 1,4 шт. было меньше, чем у их сверстниц сравниваемых групп. Живая масса телят, полученных от нетелей, которые родились от матерей, имеющих разную продолжительность физиологических периодов, неодинакова: так живая масса телята второй и третьей групп на 3,3; 3,5 кг больше по сравнению с живой массой их сверстниц первой группы. Продолжительность отделения последа в группах: первой –  $2,8 \pm 0,33$ ; второй –  $1,6 \pm 0,47$ ; третьей –  $1,8 \pm 0,40$  ч ( $P < 0,05$ ). Продолжительность инволюции матки изучали по двум показателям – это выделение лохий и результаты ректального исследования матки.

В первые дни после родов у первотелок наблюдали обильные кровянистые выделения, особенно в период лежания животного. На 4-5 день после родов лохии приобретали темно-вишневый цвет, на 8-9 день после родов лохии становились слизистыми и светлели. Наблюдения показали, что, в зависимости от группы животных, имелись отклонения в сторону уменьшения продолжительности выделений у животных второй и третьей групп и увеличения – у животных первой группы.

Продолжительность выделения лохий составила: в первой группе –  $15,2 \pm 2,79$ ; второй –  $12,4 \pm 2,15$ ; третьей –  $13,8 \pm 4,11$  дня, то есть была больше на 2,8; 1,4 дня соответственно во второй и третьей группах, чем в первой.

Ректальным исследованием яичника, матки (состояние шейки матки, консистенция рогов матки, их размер, отсутствие выделений при массаже матки, отсутствие желтого тела в яичниках) определяли окончание инволюции матки у исследуемых групп животных.

При этом оказалось, что продолжительность инволюции матки во многом зависит от величины физиологических периодов, а так же коррелирует с продолжительностью родов. Продолжительность послеродового периода составила в группах: первой –  $28,0 \pm 3,20$ ; второй –  $20,6 \pm 1,62$ ; третьей –  $21,7 \pm 2,11$  дня ( $P < 0,05$ ). Более продолжительный послеродовый период у животных первой группы, видимо, является следствием более продолжительных родов из-за нарушения развития половых органов в плодный период. Репродуктивные качества коров-первотелок, полученных от коров-матерей с разной продолжительностью

физиологических периодов, также имели свои особенности. Продолжительность периода проявления первого полового цикла после родов составила во второй группе –  $23,9 \pm 2,48$ ; третьей –  $22,8 \pm 2,65$  дня, что на 9,9; 11,0 дней меньше, чем таковая первой группы животных, разница статистически достоверна ( $P < 0,01$ ).

**Заключение.** При уровне молочной продуктивности коров 5000-6000 кг молока продолжительность физиологических периодов: сервис-период – 105 дней; лактация – 309 дней; сухостойный период – 80,5 дней, является оптимальной, так как обеспечивает повышение воспроизводительной способности телок (дочерей) по сравнению с данным показателем в контроле.

#### Библиографический список

1. Баймишев, Х. Б. Влияние продолжительности сухостоя и лактации на воспроизводительные качества коров / Х. Б. Баймишев, Р. Г. Ильин // Известия Самарской ГСХА. – Самара, 2010. – Вып. 1. – С. 8-11.
2. Баймишев, Х. Б. Репродуктивные качества первотелок в зависимости от продолжительности физиологических периодов их матерей / Х. Б. Баймишев, В. В. Альтергот // Известия Самарской ГСХА. – Самара, 2010. – Вып. 1. – С. 39-43.
3. Волков, Г. К. Гигиена выращивания здорового молодняка // Ветеринария. – 2007. – №1. – С. 3-6.
4. Горев, Э. Л. Восстановление репродуктивной функции и аспекты ее регуляции у коров после родов. – Душанбе, 2010. – 339 с.
5. Нежданов, А. Интенсивность воспроизводства и молочная продуктивность коров / А. Нежданов, Л. Сергеева, К. Лободин // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №5. – С. 2.
6. Перфилов, А. А. Репродуктивные качества коров в условиях интенсивной технологии производства молока / А. А. Перфилов, Х. Б. Баймишев // Известия Самарской ГСХА. – 2006. – С. 10-11.
7. Романенко, Л. Выращивание ремонтного молодняка в высокопродуктивных стадах / Л. Романенко, В. Волгин // Главн. ный зоотехник. – №6. – 2008. – 12 с.
8. Солдатов, А. П. Новые пути оздоровления и повышения продуктивности молочных коров // Зоотехния. – 2008. – №2. – С. 16.
9. Шапиев, И. Ш. Исследование в биологии воспроизводства и искусственного осеменения животных / И. Ш. Шапиев, В. М. Прокопцев, В. Б. Дмитриев // Зоотехния. – 2007. – №10. – С. 28-30.
10. Эрнст, Л. Организация воспроизводства высокопродуктивных коров / Л. Эрнст, Т. Джапаридзе, А. Варнавский // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №4. – С. 2-5.

УДК 619.636.2.082

## ВЛИЯНИЕ АДАПТОГЕНОВ НА ТЕЧЕНИЕ РОДОВ У КОРОВ

**Баймишев Мурат Хамидуллович**, ст. препод. кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-7-18.

**Присяжнюк Оксана Николаевна**, аспирантка кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-7-18.

**Ключевые слова:** эндометрий, отел, индекс, адаптоген, бесплодие, беременность.

*Установлено положительное влияние адаптогенов на течение родов и репродуктивные качества коров, применение адаптогенов сокращает течение послеродового периода, профилаксирует послеродовые осложнения.*

Одним из факторов, отражающих репродуктивные качества коров, является течение родов и послеродового периода, так как от этого во многом зависит будущая воспроизводительная способность животных, которая отразится на количестве дней бесплодия из-за возможных послеродовых осложнений, что, в конечном счете, приведет к снижению выхода телят на 100 коров [10].

Учитывая, что одним из основных факторов благополучия течения родов, является точное определение момента наступления родов, изучили особенности проявления предвестников родов у коров в зависимости от примененных адаптогенов по сравнению с контролем у пяти коров из каждой группы. При этом учитывали следующие показатели: расслабление тазовых связок, отек и гиперемия вульвы, начало разжижения слизистой пробки, утолщение слизистого тяжа, увеличение размера молочной железы, появления молозива [8, 9].

*Цель исследований* – повысить репродуктивные качества коров с помощью препарата тканевого происхождения СТЭМБ. В связи, с чем были поставлены следующие задачи:

- изучить стадии родов в зависимости от использования препарата СТЭМБ;
- изучить влияние препарата СТЭМБ на течение родов и послеродового периода у коров.

**Материалы и методы исследований.** Материалом для исследований служили животные чернопестрой породы молочного комплекса СПК «им. Калягина» Кинельского района Самарской области.

СПК «им. Калягина» представляет собой современный молочный комплекс, реконструированный на основе лучших отечественных и западноевропейских образцов существующих в регионах России и в странах с развитым молочным производством.

Для проведения исследования были сформированы по принципу аналогов (возраст, лактация, продуктивность, живая масса, срок беременности, линейная принадлежность) три группы коров по 20 голов в каждой (контрольная, опытная первая, опытная вторая). Все коровы принадлежали к самой многочисленной линии – Линдберга. Животные исследуемых групп находились в одинаковых условиях кормления и содержания. Все животные были по законченной первой лактации.

Сроки стельности 7,0-8,0 месяцев, устанавливали по первичной документации (журнал осеменения и отелов), а также ректальным методом исследования. На первом этапе работы провели анализ показателей, характеризующих воспроизводительную функцию коров хозяйства. На втором этапе – изучили особенности течения родов и послеродового периода в зависимости от применения адаптогенов в сравнении с контролем.

В процессе проведения исследования контролем служили животные, содержащиеся в хозяйственных условиях (контрольная группа). Во время эксперимента животным первой опытной группы вводили водный настой крапивы двудомной, которую готовили по общепринятой методике на бидистиллированной воде из расчета 1:10, применяли в разведении 1:50 по М. А. Багманову [2], и препарат инъецировали в дозе 120 мл в область седалищно-прямокишечной ямки в рыхлую соединительно-тканую клетчатку на глубину 4-9 см с двух сторон, двукратно в день.

Первое введение делали за один месяц до отела (отклонения от первого введения препарата до родов составляло 2-5 дней, такие же погрешности были при взятии крови за 5 дней до отела), последующие – с интервалом 7 сут. Животным второй опытной группы инъецировали подкожно в область шеи препарат «СТЭМБ» (стимулятор эмбриональный) в дозе 0,05 мл на 1 кг живой массы за один месяц до отела с интервалом 7 суток. Препарат «СТЭМБ» применяли согласно временного наставления № гос. регистрации 065/00569ТУ929/007-05377152-2003. Препарат перед применением взбалтывали и нагревали до комнатной температуры [3, 5].

«СТЭМБ» представляет собой препарат, приготовленный из эмбриональной ткани цыпленка. В основе технологии которого лежит широко известная теория тканевых препаратов профессора В.П. Филатова. Является эффективным биостимулятором. Обладает иммуномодулирующим, адаптогенным, бактериостатическим и патогенетическим действием, а также способностью стимулировать жизненно-важные функции организма вследствие изменения обменных энергетических процессов, что обеспечивает воздействие и на ферментные системы. Препарат «СТЭМБ» усиливает секреторную и регенераторную способность клеток слизистой оболочки репродуктивной сферы, печени и пищеварительного тракта [4, 6].

Изучали влияния адаптогенов на организм коров с целью профилактики послеродовых осложнений. Репродуктивные качества коров изучали по продолжительности инволюции матки, срока проявления первого полового цикла после родов, индекса осеменения, оплодотворяемость в первую и последующие охоты, продолжительность срока плодотворного осеменения после отела, регрессия желтого тела.

**Результаты исследований.** Одним из факторов, отражающих репродуктивные качества коров, является течение родов и послеродового периода, так как от этого зависит во многом будущая воспроизводительная способность животных, а также данный показатель отразится на количестве дней бесплодия из-за возможных послеродовых осложнений, что, в конечном счете, приведет к снижению выхода телят на 100 коров. Последний месяц беременности протекал без аномалий. Продолжительность беременности во всех трех группах была в пределах физиологической нормы (282-287 дней).

Учитывая, что одним из основных факторов благополучия течения родов является точное определение момента наступления родов, изучили особенности проявления предвестников родов у коров в зависимости от примененных адаптогенов по сравнению с контролем у пяти коров из каждой группы. При этом учитывали следующие показатели: расслабление тазовых связок, отек и гиперемия вульвы, начало разжижения слизистой пробки, утолщение слизистого тяжа, увеличение размера молочной железы, появления молозива [1, 7]. По данным таблицы 1 предвестники родов у животных экспериментальных групп имеют разные показатели. При этом необходимо отметить, что каждый предвестник родов реагирует на воздействие препаратов неодинаково по сравнению с контролем. Наиболее приближенными предвестниками родов у животных всех трех групп оказались появление молозива, отек и гиперемия вульвы. У животных контрольной группы появление молозива произошло за 42 ч до наступления родов, у животных первой опытной группы 31,2 ч, а у животных второй опытной группы за 27,36 до наступления родов. Что свидетельствует о более точном наступлении времени родов у животных второй опытной группы, которым вводили препарат «СТЭМБ» [6].

Вторым приближенным признаком родов является отек и гиперемия вульвы. Так роды наступали в опытной второй группе через 1,2 сут после проявления данного признака, у животных первой опытной группы роды наступали через 1,45 сут, а у животных контрольной группы – через 1,85 сут после проявления отека

и гиперемии вульвы. У коров контрольной группы появляющиеся предвестники родов имеют большой временной разброс от 8 до 1,75 сут перед отелом, и установить момент наступления акта родов с высокой вероятностью точности невозможно, что затрудняет создание надлежащих условий для родов [5].

Таблица 1

Проявление предвестников родов у экспериментальных групп коров

№ п/п	Показатели	Единицы измерения	Группы животных		
			контрольная	опытная 1	опытная 2
1	Расслабление тазовых связок	сутки	5,14±0,32	4,13±0,26**	2,51±0,18
2	Отек и гиперемия вульвы	сутки	1,85±0,18	1,45±0,16	1,20±0,09
3	Начало разжижения слизистой пробки	сутки	7,13±0,22	4,70±0,18	3,56±0,12
4	Утолщение слизистого тяжа	сутки	3,25±0,40	2,70±0,26	2,10±0,25
5	Увеличение размера вымени	сутки	8,16±1,01	10,2±0,90	9,8±0,76
6	Появление молозива	сутки	1,75±0,07	1,30±0,40**	1,14±0,33*

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

Предвестники родов у животных, которым вводили адаптогены перед родами согласно схеме, имеют незначительный разброс по времени, и лишь такой показатель как увеличение размера (набухания) вымени у них проявляется раньше, чем у животных контрольной группы, что, видимо, является показателем их лучшей подготовленности к будущей лактации и указывает на степень влияния вводимых препаратов на лактогенез, обеспечивая большую функциональную подготовленность организма к родам. От характера течения подготовительной стадии родов зависит во многом течение родов, так как в эту стадию происходит процесс подготовки плода к выведению из родовых путей [2]. Этологические наблюдения за животными позволили установить изменения в их поведении. Животные вначале были в состоянии испуга. Затем беспокоилось, что отмечалось в изменении положения тела, коровы ложились на короткое время, вставали, а некоторые животные оглядывались на живот и мычали. Примерно через час после того как животное начинало беспокоиться, проводили вагинальное исследование и определяли продолжительность схваток и степень раскрытия канала шейки матки, а также внедрение в канал шейки матки околоплодной оболочки. Продолжительность схваток раскрывающих канал шейки матки у животных опытных групп была больше в первой опытной на 25,6%, а во второй – на 40,9%, чем таковая в контрольной группе, а паузы между сокращениями мышц матки достоверно меньше на 28,6% в первой опытной группе и на 46,6% – во второй. При этом длительность пауз была меньше во второй опытной группе на 18%, чем в первой, разница также статистически достоверна.

Из анализа приведенных данных видно, что у животных контрольной группы уже во время подготовительной стадии родов отмечается снижение родовой деятельности, выражающееся менее продолжительными схватками и длительными паузами между ними. Видимо, это является результатом недостаточной подготовленности организма к родам, что подтверждается снижением факторов естественной резистентности организма у коров данной группы (табл. 2). У коров опытных групп введение адаптогенов активизирует сократительную способность матки, видимо, за счет коррекции обменных процессов и повышения резистентности организма, вследствие чего подготовительная стадия родов закончилась в первой и второй опытных группах соответственно на 2,13; 2,48 ч быстрее, чем таковая в контрольной группе коров.

Таблица 2

Подготовительная стадия родов у коров, исследуемых групп

№ п/п	Показатели	Группы		
		контрольная	опытная 1	опытная 2
1	Изменение в поведении животных	отчетливо выражено	отчетливо выражено	отчетливо выражено
2	Раскрытие канала шейки матки	2 пальца	3 пальца	3 пальца
3	Длительность схваток, с	12,26±0,40	15,40±0,30*	17,28±0,28**
4	Длительность пауз между схватками, мин	6,80±0,52	4,85±0,43*	3,63±0,21**
5	Продолжительность подготовительной стадии, ч	9,25±1,74	7,12±1,02	6,77±1,03

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

Известно, что процесс выведения плода во многом определяет течения инволюционных процессов матки и продолжительность послеродового периода. Стадия выведения плода начинается после разрыва околоплодной оболочки и вклинивания в канал шейки матки плода.

Сокращение мышц матки и брюшного пресса у животных контрольной группы были менее продолжительными 58,32 с, что соответственно на 9,09 и 22,88 с меньше чем в первой и второй опытных группах коров, которым до родов вводили препарат «СТЭМБ». А продолжительность пауз между сокращениями (схватки + потуги) была больше у животных контрольной группы соответственно на 1,61; 18,93 с, чем в опытной первой и опытной второй группах.

Увеличение продолжительности стадии выведения плода у животных контрольной группы объясняется и тем, что у трех животных (№0125, 1786, 0157) из пяти была отмечена слабость родовой деятельности

(слабые схватки и потуги) и одному животному оказывалась акушерская помощь: неправильное членорасположение (сгибание передней правой конечности в локтевом суставе). В тоже время у животных первой опытной группы, которым вводили настой крапивы, лишь у одного животного (№0173) была, отмечена слабость схваток и потуг.

Таблица 3

Стадия выведения плода у исследуемых групп коров

№п/п	Показатели	Группы		
		контроль	опытная 1	опытная 2
1	Длительность схваток и потуг, с	58,32±0,46	67,41±0,51*	81,20±0,37***
2	Продолжительность пауз между сокращениями матки, с	74,60±0,92	58,50±0,83***	55,67±0,75***
3	Продолжительность стадии выведения плода, мин	54,22±1,43	35,40±1,20**	22,26±2,08***

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

У животных второй опытной группы, которым вводили препарат «СТЭМБ» роды протекали без осложнений, но продолжительность родов у одной коровы была (по времени) на 15% больше чем в среднем по группе. Таким образом, трехкратное введение адаптогенов до родов активизирует родовую деятельность опытных групп коров и снижает процент патологических родов. Более эффективным оказалось использование препарата «СТЭМБ».

Известно, что акт родов завершается отделением последа, от времени его отделения во многом зависит течение послеродового периода. При характеристике течения послеродовой стадии учитывали ее длительность в часах, а по окончании выделения последа рассчитывали продолжительность родов, включающую в себя подготовительную стадию, выведения плода и последовую стадию в исследуемых группах коров.

Задержавшимся послед считали, если он не отделился в течение 6 ч по окончании выведения плода. Продолжительность послеродовой стадии у животных контрольной группы составила 8,14±1,52 ч, что превышало установленную норму на 2,14 ч, а продолжительность послеродовой стадии у коров в первой опытной группе составила 5,36±1,04 ч, что на 2,78 ч, меньше, чем у коров контрольной группы и на 1,20 ч больше, чем у животных второй опытной группы, у которых продолжительность послеродовой стадии составила 4,16±0,80 ч. Разница продолжительности послеродовой стадии между контрольной группой и опытными группами статистически достоверна (P < 0,05). У пяти коров контрольной группы послед отделился через 8-9 ч после выведения плода, в том числе у одной из них было частичное задержание последа, а у 2 коров наблюдали полное задержание последа. В то время как в первой опытной группе было отмечено 2 случая частичного задержания последа, а у одной из коров второй опытной группы послед отделился на 2 ч позже, чем в среднем по группе.

**Заключение.** Установлено, что продолжительность родов у исследуемых групп коров была разной. В контрольной группе она составила 18,31±2,19 ч, в первой опытной – 13,07±1,25 ч, во второй опытной группе – 11,30±0,88 ч, разница статистически достоверна.

Введение адаптогенов растительного и животного происхождения оказывает влияние на течение родов, но введение препарата «СТЭМБ» сокращает процесс течения родов и профилактирует задержание последа более эффективно.

#### Библиографический список

1. Амагырова, Т. О. Иммунобиологическая резистентность организма коров в послеродовой период после введения препарата «Полирибонат» / Т. О. Амагырова, А. В. Муруев, В. В. Анганов, Ю. К. Хоженоев // Наука, образование, новые технологии. – Улан-Удэ, 2004. – С. 81-84.
2. Багманов, М. А. Акушерско-гинекологическая патология коров (диагностика, комплексная терапия и профилактика). – Ульяновск, 2005. – 207 с.
3. Баженова, Н. Б. Применение биологически активных препаратов для профилактики задержания последа у коров / Н. Б. Баженова, В. У. Давыдов, Т. Токторбаев, Т. С. Степанов // Науч. основы профилактики и лечения патологии воспроизводительной функции с.-х. животных. – Воронеж, 2008. – С. 12-13.
4. Гавриленко, Н. Н. Применение биоинформационного эликсира для профилактики патологических родов у коров // Ученые записки КГАВМ. – Казань, 2010. – Т. 203. – С. 63-68.
5. Гавриш, Е. И. Адаптогены их свойства и применение для повышения иммунобиологических свойств организма человека и животных // Экология человека : мат. конф. – 2009. – С. 27-32.
6. Дьякова, С. П. Использование препарата СТЭМБ в условиях технологического стресса // Естествознание и гуманизм : сб. науч. работ. – Томск, 2005. – Т. 2, №4. – С.17-19
7. Копытин, В. К. Безмедикаментозный способ профилактики задержания последа у коров / В. К. Копытин, Ю. В. Машаров // Ветеринария. – 2003. – №4. – С. 30-33.
8. Малышев, А. А. Резервы повышения воспроизводства животных // Зоотехния. – 2007. – №6. – С. 28-29.
9. Марчук, А. Т. Профилактика послеродовых осложнений у коров / А. Т. Марчук, П. И. Бреславец // Достижения науки и техники АПК. – 2005. – №12. – С. 20.
10. Перфилов, А. А. Репродуктивные качества коров в условиях интенсивной технологии производства молока // Известия Самарской ГСХА. – 2006. – С. 10-11.

## МОРФОБИОХИМИЧЕСКИЕ И ИММУНОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ КОРОВ БОЛЬНЫХ ГИПОФУНКЦИЕЙ ЯИЧНИКОВ НА ФОНЕ СКРЫТОГО ЭНДОМЕТРИТА

**Землянкин Виктор Викторович**, канд. вет. наук, доцент кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».  
446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.  
Тел.: 8(84663) 46-2-46.

**Ключевые слова:** гипофункция, яичники, коровы, бесплодие, восстановление, репродукция, эндометрит.

*Приведены результаты исследований комплекса гематологических, биохимических и иммунологических показателей крови у коров при сочетанном проявлении двух патологий органов размножения, гипофункции яичников и скрытого эндометрита.*

Одной из актуальных задач ветеринарного акушерства и гинекологии является сохранение репродуктивного здоровья и долголетия самок крупного рогатого скота. Существенной проблемой на пути решения данной задачи остаются заболевания половых органов воспалительной и функциональной природы, наличие которых обуславливает подавляющее число случаев бесплодия среди коров [1, 5, 6, 7, 10, 11]. Однако в ветеринарной практике довольно часто регистрируется сочетанное проявление воспалительных заболеваний матки и патологии яичников функциональной природы, вызывающее от 24 до 40% случаев бесплодия [5, 10, 11]. Не менее важной проблемой остаётся изучение особенностей этиопатогенеза сочетанного проявления гипофункции яичников и скрытого эндометрита у коров, поэтому решение данных вопросов является актуальной задачей для теории и практики ветеринарии. Углубленное изучение данного явления позволит акцентировать внимание учёных и практиков на проблемах лечения и профилактики при данных случаях заболеваний у коров.

В доступной литературе вопрос о характере изменений наступающих в периферической крови при одновременном проявлении гипофункции яичников и скрытого эндометрита освещен недостаточно. Однако существуют результаты исследований ряда учёных, неоднократно регистрирующих нарушения обмена веществ и снижение резистентности у крупного рогатого скота перед родами, в послеродовом периоде и при развитии патологии половых органов [2, 3, 8], поэтому дальнейшее изучение состояния обмена веществ при различных видах нарушения функции воспроизводства остаётся актуальным направлением в ветеринарном акушерстве.

*Цель исследований* – разработка зооветеринарных приёмов профилактики сочетанного проявления гипофункции яичников и скрытого эндометрита у коров на основе оценки показателей крови. Для реализации цели была поставлена задача – изучить биохимические, гематологические и иммунологические показатели крови у коров при одновременном проявлении гипофункции яичников и скрытого эндометрита.

**Материалы и методы исследований.** Клинические исследования животных проводили в ООО «Ермак» Красноярского района Самарской области. Материалом для исследований служили коровы герефордской породы в возрасте 36-48 месяцев. По принципу аналогов были сформированы опытная и контрольная группы животных по 5 голов в каждой (n=5). В опытную группу включали коров, больных одновременно гипофункцией яичников и скрытым эндометритом. Диагноз на данные заболевания устанавливался по результатам клинических исследований, которые включали в себя ректальное и вагинальное исследование, изучение документов ветеринарного и зоотехнического учёта. У коров с гипофункцией яичников отмечали анафродизию (отсутствие стадий возбуждения полового цикла на протяжении нескольких месяцев), отсутствие на поверхности яичников третичных фолликулов и жёлтых тел, регистрировали гладкую поверхность яичников. Факт заболевания скрытым эндометритом устанавливался на основании обнаружения в пробе шейечно-влагалищной слизи хлопьевидных и облачкоподобных включений гнойных масс на фоне прозрачной слизи. В контрольную группу включались клинически здоровые животные.

При обследовании животных попутно учитывались условия кормления, содержания, эксплуатации и осеменения коров в данном хозяйстве. Анализ рациона кормления коров включал оценку общей питательности рациона, сбалансированности по протеину, сахару, макроэлементам и витаминам, при этом учитывались данные агрохимических исследований качества кормов.

Взятие проб крови для исследований осуществлялось перед утренним кормлением из хвостовой вены с помощью вакуумных систем Monovette. Использовались контейнеры для стабилизации проб крови цитратом натрия и для ускорения получения сыворотки крови с активатором образования кровяного сгустка. Пробы крови доставлялись на исследование в лабораторию в течение двух часов.

Морфобиохимические и иммунологические исследования крови проводились на базе ГНУ Самарская научно-исследовательская ветеринарная станция Россельхозакадемии г. Самара. Гематологические

исследования включали в себя определение концентрации эритроцитов, лейкоцитов, тромбоцитов, гемоглобина, значения гематокрита, выведение лейкоцитарной формулы и определение скорости оседания эритроцитов на гемоанализаторе Abachus. Биохимические исследования включали определение концентрации в крови альбумина, каротина, глюкозы, кальция, фосфора, общего белка, холестерина, триглицеридов, железа, щелочной фосфатазы, аспартатаминотрансферазы и аланинаминотрансферазы. Иммунологические исследования подразумевали констатацию концентраций в крови глобулинов различных фракций ( $\alpha$ ,  $\beta$ ,  $\gamma$ ), фагоцитарной активности, фагоцитарного индекса, фагоцитарного числа, фагоцитарной ёмкости, а также лизоцимной и бактерицидной активности.

Полученные результаты гематологических, биохимических и иммунологических исследований обрабатывали биометрически с помощью пакета программ Microsoft Excel.

**Результаты исследований.** Экспериментальные исследования крови позволили определить отклонения от показателей физиологической нормы у животных всех групп, о чём свидетельствовали глубокие изменения в морфобиохимических показателях крови (табл. 1).

Таблица 1

Морфобиохимические показатели крови коров при сочетанном проявлении гипофункции яичников и скрытого эндометрита

Показатели	Группы животных		P
	опытная, M $\pm$ m	контрольная, M $\pm$ m	
Альбумины	35,5 $\pm$ 7,5	39,0 $\pm$ 7,95	>0,05
Каротин	0,025 $\pm$ 0,015	0,04 $\pm$ 0,015	<0,05
Глюкоза	2,90 $\pm$ 0,26	2,90 $\pm$ 0,10	>0,05
Щелочная фосфатаза	21,0 $\pm$ 3,50	36,75 $\pm$ 3,25	<0,05
Триглицериды	0,17 $\pm$ 0,06	0,16 $\pm$ 0,014	>0,05
Холестерин	5,35 $\pm$ 0,25	4,93 $\pm$ 0,29	>0,05
Фосфор	1,97 $\pm$ 0,27	2,15 $\pm$ 0,17	>0,05
Кальций	1,85 $\pm$ 0,35	1,43 $\pm$ 0,23	>0,05
Общий белок	73,3 $\pm$ 9,80	69,38 $\pm$ 1,66	>0,05
Железо	22,97 $\pm$ 2,06	17,25 $\pm$ 2,08	>0,05
AST (аспартатаминотрансфераза)	101,45 $\pm$ 10,85	126,43 $\pm$ 11,93	>0,05
ALT (аланинаминотрансфераза)	23,13 $\pm$ 3,37	29,15 $\pm$ 4,58	>0,05
Эритроциты, млн./мкл	4,72 $\pm$ 1,02	4,86 $\pm$ 0,19	>0,05
Гемоглобин, г/л	68,25 $\pm$ 13,75	70,0 $\pm$ 1,50	>0,05
Гематокрит, %	20,45 $\pm$ 4,05	21,4 $\pm$ 0,35	>0,05
Средний объём эритроцитов, фл.	43,83 $\pm$ 2,53	44,20 $\pm$ 1,85	>0,05
Среднее содержание гемоглобина в эритроцитах, п/г	14,53 $\pm$ 0,78	14,36 $\pm$ 0,74	>0,05
Средняя концентрация гемоглобина в эритроцитах, г/л	333 $\pm$ 2,5	326,75 $\pm$ 4,75	>0,05
Тромбоциты, тыс./мкл.	314,5 $\pm$ 50,75	302,50 $\pm$ 34,5	>0,05
Средний объём тромбоцитов, фл.	4,75 $\pm$ 0,3	4,80 $\pm$ 0,20	>0,05
Тромбокрит, %	0,15 $\pm$ 0,025	0,14 $\pm$ 0,015	>0,05
Скорость оседания эритроцитов, мм/ч	6,5 $\pm$ 3,0	3,75 $\pm$ 0,38	<0,05
Лейкоциты, тыс./мкл.	4,53 $\pm$ 0,47	5,15 $\pm$ 0,33	<0,05
Лейкоформула, %			
Эозинофилы	3,0 $\pm$ 1,0	6,0 $\pm$ 5,0	>0,05
Палочкоядерные нейтрофилы	2,25 $\pm$ 0,37	2,50 $\pm$ 1,25	>0,05
Сегментоядерные нейтрофилы	29,75 $\pm$ 6,75	27,0 $\pm$ 7,0	>0,05
Лимфоциты	64,25 $\pm$ 6,25	63,25 $\pm$ 9,25	>0,05
Моноциты	1,25 $\pm$ 0,87	0,75 $\pm$ 0,38	>0,05

Установлено нарушение белкового обмена, которое подтвердилось всеобщим дефицитом общего белка в крови у коров опытной группы на 5,7 г/л, а у коров контрольной группы – на 9,62 г/л, при минимальной норме 79 г/л. Отмечена пониженная концентрация в крови альбуминов на 4,5% в опытной и на 1,0% – в контрольной группах. Достоверных различий в группах по данным показателям установить не удалось.

Низкая концентрация в крови триглицеридов у животных всех групп свидетельствовала о нарушении обмена жиров в организме коров. Дефицит триглицеридов в опытной группе составил 0,16 моль/л, в контрольной – 0,17 моль/л, при минимальной физиологической норме 0,33 моль/л, что свидетельствовало о двукратном снижении данного показателя в группах.

Установлено нарушение кальций-фосфорного соотношения, вызванное дефицитной концентрацией в крови кальция, поскольку его содержание в крови коров опытной группы оказалось на 0,63 ммоль/л, а у животных контрольной группы – на 1,05 ммоль/л ниже минимального физиологического порога. Достоверной разницы по данному показателю при сравнении групп не установлено. Концентрация фосфора в крови животных обеих групп находилась в пределах физиологической нормы.

Концентрация в крови каротина у животных опытной группы составила 0,025 мг%, а у животных контрольной группы 0,04 мг% (при минимальной норме 0,9 мг%). Данный факт свидетельствовал о присутствии в крови очень низкой концентрации каротина. Дефицит каротина оказался наиболее выраженным у коров с гипофункцией яичников и скрытым эндометритом, причём разница между животными опытной и контрольной групп оказалась статистически достоверной ( $P < 0,05$ ).

При анализе концентрации ферментов аспаратаминотрансферазы (АСТ) и аланинаминотрансферазы (АЛТ) у всех исследованных животных обнаружена повышенная их концентрация в крови, свидетельствующая о нарушении функции печени. По всей видимости, это связано с нарушением обмена белков, жиров, макроэлементов и витаминов на фоне неполноценного кормления животных [9]. На фоне зарегистрированных нарушений обмена веществ произошли определённые изменения в морфологической картине крови. У коров всех групп отмечена пониженная концентрация в крови эритроцитов и гемоглобина, что в комплексе свидетельствует о развитии анемии алиментарного характера (алиментарная анемия). Наличие данных отклонений в крови обусловило снижение гематокрита у животных обеих групп [4, 9].

Вследствие вышеназванных нарушений обмена веществ и регистрируемой алиментарной анемии констатируется увеличение скорости оседания эритроцитов (СОЭ), особенно сильно выраженное у животных опытной группы и в меньшей степени у коров контрольной группы при наличии статистически достоверной разницы ( $P < 0,05$ ).

Концентрация лейкоцитов в крови коров опытной и контрольной групп находилась в пределах физиологической нормы. Однако, у коров опытной группы уровень лейкоцитов в крови был достоверно ниже в сравнении с контролем ( $P < 0,05$ ) на 0,62 тыс./мкл. На фоне физиологически нормальной концентрации лейкоцитов в крови, у всех исследованных животных отмечается снижение количества моноцитов (моноцитопения), что следует считать неблагоприятным прогностическим признаком, поскольку позволяет предполагать дальнейшее снижение уровня резистентности у исследуемых животных [9].

Существенные изменения отмечались в иммунологических показателях крови (табл. 2). Установлены статистически достоверные различия между группами по ряду показателей. У коров опытной группы заболевших гипофункцией яичников на фоне скрытого эндометрита фагоцитарная активность лейкоцитов была равна  $34,53 \pm 2,47\%$ , что на 5,21% меньше, чем у коров контрольной группы при  $P < 0,05$ .

Таблица 2

Иммунологические показатели крови коров при сочетанном проявлении гипофункции яичников и скрытого эндометрита

Показатели	Группы животных		P
	опытная, $M \pm m$	контрольная, $M \pm m$	
Глобулины, %	$55,98 \pm 16,08$	$61,0 \pm 7,90$	$> 0,05$
α-глобулины, %	$11,15 \pm 1,55$	$12,18 \pm 1,53$	$> 0,05$
β-глобулины, %	$12,93 \pm 2,49$	$13,65 \pm 2,93$	$> 0,05$
γ-глобулины, %	$37,38 \pm 5,78$	$35,18 \pm 5,51$	$> 0,05$
Фагоцитарная активность, %	$34,53 \pm 2,47$	$39,74 \pm 2,14$	$< 0,05$
Фагоцитарный индекс	$3,63 \pm 0,83$	$6,98 \pm 1,59$	$< 0,05$
Фагоцитарное число	$10,40 \pm 3,25$	$19,3 \pm 5,35$	$< 0,05$
Фагоцитарная ёмкость	$0,49 \pm 0,15$	$0,88 \pm 0,70$	$< 0,05$
Лизоцимная активность, %	$34,88 \pm 2,44$	$39,15 \pm 3,0$	$< 0,05$
Бактерицидная активность, %	$46,55 \pm 6,48$	$63,48 \pm 7,88$	$< 0,01$

Фагоцитарный индекс коров опытной группы оказался на 3,35 ниже, чем у коров контрольной группы, а разница при сравнении показателей была статистически достоверной ( $P < 0,05$ ).

При гипофункции яичников на фоне скрытого эндометрита происходит достоверное снижение фагоцитарного числа, так, у коров опытной группы фагоцитарное число было ниже, чем у коров контрольной группы на 8,9 при  $P < 0,05$ .

Аналогичная ситуация отмечена в отношении фагоцитарной ёмкости, которая у коров опытной группы оказалась в 1,8 раза меньше, чем у коров контрольной группы при статистически достоверной разнице между группами ( $P < 0,05$ ).

Лизоцимная активность сыворотки крови коров опытной группы была на 4,27% ниже, чем у коров контрольной группы при  $P < 0,05$ .

У коров опытной группы констатировалась сниженная на 16,93% бактерицидная активность сыворотки крови в сравнении с контрольной группой при  $P < 0,01$ .

**Заключение.** На основании проведённых гематологических и биохимических исследований крови можно констатировать прогрессирование алиментарной анемии на фоне белкового голодания, недостаточного поступления каротина и кальция у животных всех исследуемых групп. Несмотря на столь существенные отклонения в морфобиохимических показателях крови животные контрольной группы являлись клинически

здоровыми, что свидетельствовало о наличии у них более совершенных компенсаторных механизмов поддерживающих нормальную функцию органов репродукции.

У животных больных гипофункцией яичников на фоне скрытого эндометрита наблюдается наиболее низкая концентрация в крови каротина, лейкоцитов и существенное увеличение скорости оседания эритроцитов в сравнении с клинически здоровыми животными, что, по всей видимости, играет существенную роль в этиопатогенезе сочетанного проявления гипофункции яичников и скрытого эндометрита. По всей видимости, чем ниже концентрация каротина в крови, тем наиболее вероятно заболевание коров гипофункцией яичников, а снижение концентрации лейкоцитов в крови предрасполагает при наличии этиологических факторов к заболеванию скрытым эндометритом.

При одновременном проявлении гипофункции яичников и скрытого эндометрита регистрируется значительное снижение фагоцитарной активности лейкоцитов, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, что свидетельствует о низком уровне резистентности заболевших животных.

Снижение фагоцитарной активности лейкоцитов у коров опытной группы свидетельствует о развитии неполноценности клеточного иммунитета, а именно о более низкой фагоцитарной функции нейтрофилов. Нейтрофилы коров данной группы отчасти утратили способность к фагоцитозу бактериальных клеток, а это в конечном итоге позволяет длительно персистировать патогенным бактериальным агентам в половом тракте заболевших коров [9].

Понижение бактерицидной активности свидетельствует о снижении антимикробных свойств сыворотки крови и является неблагоприятным прогностическим признаком, поскольку говорит о глубоких изменениях в иммунной системе животного. Пониженная бактерицидная активность даёт возможность предполагать у обследованных животных понижение концентрации антител, комплемента, лизоцима и бета-лизинов [9].

Изменения в лизоцимной активности могло быть обусловлено снижением бактерицидной активности. Его понижение свидетельствует о неполноценности гуморальных факторов иммунитета у коров больных гипофункцией яичников на фоне скрытого эндометрита [9].

Таким образом, на основании проведённых исследований можно сделать вывод о том, что в этиологии сочетанного проявления гипофункции яичников и скрытого эндометрита лежит нарушение обмена белков, жиров, дефицит в рационе каротина и кальция. На фоне несбалансированного кормления у животных наблюдается развитие алиментарной анемии и снижение резистентности выражающееся в понижении концентрации лейкоцитов, фагоцитарной, бактерицидной и лизоцимной активности крови, что в конечном итоге провоцирует одновременное проявление у коров гипофункции яичников и скрытого эндометрита. Следовательно, при восстановлении репродуктивной функции у коров с одновременным проявлением гипофункции яичников и скрытого эндометрита ветеринарным специалистам следует в первую очередь обратить внимание на вопросы сбалансированного кормления маточного поголовья с целью исключения нарушений белкового, жирового, минерального и витаминного обменов веществ. В дальнейшем потребуются использование иммуностимулирующих или иммуномодулирующих средств, с целью восстановления резистентности организма заболевших животных. Только комплексное воздействие на организм больного животного позволит добиться восстановления плодовитости у животных при гипофункции яичников на фоне скрытого эндометрита.

#### Библиографический список

1. Багманов, М. А. Гипофункция яичников у коров // Сб. статей. – Казань, 2010. – Вып. №7. – С. 58–61.
2. Баймишев, М. Х. Морфобioхимические и иммунологические градиенты крови коров при послеродовой патологии // М. Х. Баймишев, В. С. Григорьев // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – Самара, 2010. – Вып. №1. – С. 8-11.
3. Баймишев, Х. Б. Показатели крови коров до отёла и их взаимосвязь с течением родов и послеродового периода / Х. Б. Баймишев, О. Н. Пристяжнюк // Сб. статей. – Казань, 2010. – Вып. №7. – С. 67–72.
4. Воронин, Е. С. Практикум по клинической диагностике болезней животных / Е. С. Воронин, М. Ф. Васильев, Г. Л. Дугин [и др.]. – М. : КолосС, 2004. – 269 с.
5. Землянкин, В. В. Этиология длительного бесплодия коров // Актуальные проблемы животноводства, ветеринарной медицины, переработки сельскохозяйственной продукции и товароведения : сб. статей. – Воронеж : ФГОУ ВПО ВГАУ, 2010. – С. 161–164.
6. Зюбин, И. Н. Метриты крупного рогатого скота / И. Н. Зюбин, П. Н. Смирнов, В. А. Напримеров [и др.]. – Новосибирск, 2007. – 232 с.
7. Семиволов, С. А. Функциональные нарушения яичников у коров // Ветеринарная медицина. Современные проблемы и перспективы развития : сб. статей. – Саратов : ИЦ «Наука», 2010. – Ч.2. – С. 77–79.
8. Калюжный, И. И. Изучение нарушений обмена веществ у высокопродуктивных молочных коров голштинофризской породы в условиях хозяйств Российской Федерации / И. И. Калюжный, Н. Д. Баринов // Ветеринарная медицина : сб. статей. – Саратов : ИЦ «Наука», 2011. – С. 84–98.

9. Клиническая диагностика болезней животных : практикум / под ред. А. П. Курденко, С. С. Абрамова. – М. : ИВЦ Минфина, 2011. – 399 с.

10. Чекан, В. А. Лечение коров при дисфункциях яичников и патологии матки и их экономическая эффективность / В. А. Чекан, Г. Г. Козлов / МВИ им. К. И. Скрябина. – М., 1990 – 8 с.

11. Morrow, D. A. Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle / D. A. Morrow, S. J. Roberts, K. McEntee // J. Am. Vet. Med. Assn. – 1996. – Vol.149, №12. – P. 1596–1609.

УДК 636.22/28.084

## **АДАПТАЦИОННЫЕ ТЕХНОЛОГИИ ВОСПРОИЗВОДСТВА ИМПОРТНОГО КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

**Альтергот Виктор Вильгельмович**, соискатель кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-7-18.

**Ильин Рудольф Геннадьевич**, соискатель кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-7-18.

**Перфилов Александр Александрович**, соискатель кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-7-18.

**Ключевые слова:** сухостой, лактация, осеменение, патология, бесплодие, оплодотворяемость, эндометрит, матка.

*Проведенные исследования показывают, что оптимизация воспроизводительной способности коров и уровня их молочной продуктивности за счет продолжительности сухостойного периода обеспечивает повышение репродуктивных качеств животных, а также увеличение периода сухостоя, профилактирует послеродовые осложнения и уменьшает сроки инволюции половых органов по сравнению с контролем. Роды в этих группах животных протекали быстрее и без осложнений.*

Изучение воспроизводительной функции часто осуществляется на основе оценки качества маточно-го поголовья в отрыве от оценки воспроизводительных способностей. Изучение биологии воспроизведения животных оказывает положительное влияние на разрешение изучаемой проблемы [8, 9, 4, 3].

Улучшение репродуктивной функции коров в основном связано с обеспечением животных необходимыми условиями кормления, содержания, совершенствования техники осеменения и введения новых приемов биотехнологии воспроизведения. Вместе с тем, необходимо принимать во внимание и генетическую обусловленность воспроизводительной функции, что ещё изучено недостаточно [1, 5].

В целом по стране в хозяйствах имеет место снижение репродуктивной функции и уменьшение выхода телят, что наносит большой экономический ущерб отрасли. Репродуктивные качества импортного скота (голштинская порода) после первого отела резко снижаются, что связано, в основном, с технологией интенсивного производства молока без учета физиологического состояния коров. В связи с чем, разработка технологических методов при работе с импортным скотом в новых условиях требует своего разрешения [6, 10].

*Цель исследований* – повышение воспроизводительной способности коров и их продуктивного долголетия в условиях интенсивной технологии производства молока. На основании чего были поставлены следующие задачи:

- изучить течение родов и послеродового периода у коров экспериментальных групп;
- определить показатели биохимического состава крови во взаимосвязи с продолжительностью физиологических периодов;
- провести исследование воспроизводительной способности коров опытных групп.

**Материалы и методы исследований.** Материалом для исследований служили высокопродуктивные животные голштинской породы молочного комплекса ОАО «Новокуровское» Хворостянского района Самарской области. Для решения данной проблемы были сформированы три группы нетелей аналогов (по возрасту, сроку стельности, происхождению). После отела нетелей, за счет коррекции сроков осеменения после родов, продолжительности лактации, с помощью одномоментного запуска сформировали три группы коров после первой лактации с уровнем молочной продуктивности 5000-6000 кг молока, но при этом показатели сухостойного периода перед вторым отелом у них были разные: в первой группе – 60, во второй – 80, в третьей – 90 дней.

В каждой группе было по 10 голов животных, прежде чем сформировать группы, кроме первичных документов журнала случек и осеменения, проводили ректальные исследования коров на стельность.

Цифровой материал экспериментальных данных обработан методом вариационной статистики на достоверность различия сравниваемых показателей с использованием критерия Стьюдента, принятым в биологии и зоотехнии, с применением программного комплекса Microsoft Excel 7. Степень достоверности обработанных данных отражена соответствующими обозначениями  $P < 0,05^*$ ;  $P < 0,01^{**}$ ;  $P < 0,001^{***}$ .

**Результаты исследований.** В процессе исследований установлено, что продолжительность родов находится во взаимосвязи с продолжительностью сервис-периода и периода сухостоя. Так, во второй и третьей группах она соответственно меньше на 1,97 и 2,22 ч, чем в первой, что, видимо, является результатом лучшего морфофункционального состояния половых органов коров второй, и третьей групп животных (табл. 1).

Таблица 1

Течение родов и послеродового периода у исследуемых групп коров

Показатель	Первая группа	Вторая группа	Третья группа
Количество животных, голов	10	10	10
Продолжительность родов, ч	8,42±1,18	6,45±0,92	6,20±1,04
Продолжительность отделения последа, ч	5,20±1,07	2,78±0,45 <sup>*</sup>	2,05±0,78 <sup>*</sup>
Задержание последа, %	20	–	–
Послеродовые осложнения, %	40	10	–
Окончание инволюции матки, дней:			
выделение лохий	15,2±2,79	12,5±1,80	12,0±1,04
результаты ректальных исследований	28,0±0,42	21,6±1,62 <sup>**</sup>	20,8±1,13 <sup>**</sup>
Живая масса телят при рождении, кг	34,6±2,58	36,3±1,84	36,8±2,12
Получено телят, голов	8	10	10

Продолжительность отделения последа в группах была разной: в первой группе – 5,20±1,07; во второй – 2,78±0,45; в третьей – 2,05±0,78 ч. При расчете продолжительности отделения последа у животных контрольной группы не включили случаи задержания последа. В первой группе животных зарегистрирован один случай мертворожденности и один теленок пал через 1,5 ч после рождения. В первые дни наблюдались наиболее обильные выделения у первотелок второй и третьей групп, по сравнению с контролем, что, видимо, указывает на повышенную сократительную способность матки у животных второй и третьей групп, чему способствовала лучшая их подготовленность к отелу. На 4-5 день после родов лохии приобретали темно-вишневый цвет, на 10-12 день после родов лохии у животных второй и третьей групп становились слизистыми и светлели. У животных первой группы такие изменения наблюдали у 80% животных на 3-4 дня позже (табл. 1).

Продолжительность выделения лохий составила в группах: в первой – 15,2±2,79; во второй – 12,5±1,80; в третьей – 12,0±1,04 дня. Ректальным исследованием яичников, матки (состояние шейки матки, консистенция рогов матки, их размер, отсутствие выделений при массаже матки, отсутствие желтого тела в яичниках) определяли окончание инволюции матки у исследуемых групп животных. При этом оказалось, что продолжительность инволюции матки во многом зависит от продолжительности сухостойного периода, а также коррелирует с продолжительностью родов, которая во многом зависит от подготовленности животных к отелу. Продолжительность окончания инволюции матки составила в группах: в первой – 28,0±4,2; во второй – 21,6±1,62; в третьей – 20,8±1,13 дня. Отмечено, что увеличение продолжительности сухостойного периода сокращает продолжительность течения родов и послеродового периода, и, видимо, оказывает положительное влияние на жизнеспособность новорожденных телят.

Восстановление репродуктивных качеств животных с разной продолжительностью сухостойного периода при одинаковом уровне молочной продуктивности имело свои особенности. Живая масса телят при рождении по группам была разной, так масса тела телят в первой группе составила 34,6±5,8 кг, что на 3,7; 4,2 кг меньше, соответственно, чем во второй и третьей группах. Разница статистически не достоверна, но имеется тенденция к увеличению живой массы телят при рождении с увеличением продолжительности периода сухостоя и уменьшением продолжительности лактации.

Однако необходимо отметить, что увеличение продолжительности сухостойного периода более чем на 80 дней не увеличивает живую массу телят при их рождении, что указывает на оптимальность сухостойного периода во второй группе животных при молочной продуктивности 5000-6000 кг молока.

Рассматривая послеродовые осложнения как одну из основных причин нарушения метаболических процессов в организме коров, представляет интерес изучение параметров гемодинамических изменений в крови исследуемых животных. Для определения связи частоты патологии послеродового периода с метаболическими процессами в организме коров с разной продолжительностью физиологических периодов, был проведен биохимический анализ крови подопытных животных.

Данные таблицы 2 показывают, что содержание общего белка в сыворотке крови коров соответствовало нормам, с повышением величины сухостойного периода оно несколько увеличивалось: если в группе

животных с продолжительностью сухостоя 60 дней концентрация общего белка в сыворотке составляла  $70,31 \pm 1,24$  г/л, то во второй и третьей группах она повышалась соответственно на 1,25; 0,46 г/л.

Таблица 2

Биохимические показатели крови коров в послеродовой период			
Показатель	Первая группа	Вторая группа	Третья группа
Общий белок, г/л	$70,31 \pm 1,24$	$71,56 \pm 2,38$	$70,77 \pm 1,18$
Сахар, мг/%	$57,30 \pm 0,13$	$69,24 \pm 0,08$	$70,40 \pm 0,07$
Общий кальций, ммоль/л	$2,17 \pm 0,05$	$2,38 \pm 0,07$	$2,39 \pm 0,04$
Неорганический фосфор, ммоль/л	$1,38 \pm 0,12$	$1,49 \pm 0,05$	$1,45 \pm 0,10$
Каротин, мг/%	$0,380 \pm 0,03$	$0,410 \pm 0,04$	$0,440 \pm 0,05$
Резервная щелочность, об%CO <sub>2</sub>	$43,61 \pm 3,39$	$46,95 \pm 2,33$	$47,30 \pm 2,17$

В то же время содержание сахара в крови коров в послеродовой период находилось на уровне  $2,17-2,39$  ммоль/л, причем значительное снижение уровня сахара в крови наблюдалось у животных с большей величиной продолжительности лактации (первая группа). Концентрация общего кальция, неорганического фосфора, каротина в сыворотке крови, а также резервная щелочность плазмы были в пределах физиологической нормы, существенных изменений этих показателей, у коров с разной величиной физиологических периодов, не отмечено.

Установлено, что в послеродовой период содержание неорганического фосфора и каротина в сыворотке крови было меньше у животных первой группы. Эти результаты свидетельствуют о том, что даже при сбалансированных рационах высокая молочная продуктивность коров на комплексе при продолжительной лактации не обеспечивает их полное восстановление за 60 дней сухостойного периода, так как в этот период идет интенсивное развитие плода.

Продолжительность периода сухостоя влияет на репродуктивные качества животных, что подтверждается биохимическими показателями крови, градиента которых ближе к норме у животных с продолжительностью сухостойного периода 80, 90 дней. Время проявления первого полового цикла после родов в зависимости от продолжительности сухостойного периода по группам было неодинаковым, на что повлияло течение послеродового периода у животных и их физиологическое состояние в период родов и до родов. Так, у животных первой группы, у которых был короткий сухостойный период, проявление первого полового цикла наблюдали на  $39,6 \pm 6,26$  день, во второй и третьей группах этот показатель соответственно составил  $24,5 \pm 2,18$ ;  $23,0 \pm 2,24$  дня. Разница статистически достоверна ( $P < 0,05$ ). Осеменение коров проводили в первой группе после пропуска двух половых циклов, как и принято в хозяйстве, а во второй и третьей группах после пропуска трех половых циклов. Результативность осеменения в зависимости от группы животных была разной. Оплодотворяемость коров в первое осеменение составила: в первой группе 40,0; во второй – 60,0; в третьей – 70,0%. В первой группе 80,0% животных оплодотворилось после 4 осеменения (6-7 половой цикл после родов), а 20,0% коров – после 5-6 осеменения. Животные второй и третьей группы осеменались 100,0% после трех осеменений.

Интервал между половыми циклами составил в первой группе  $29,7 \pm 5,76$  дней, что указывает на аритмичность половых циклов, по сравнению с животными второй и третьей групп, где были отмечены единичные случаи аритмичности половых циклов. Интервал между половыми циклами составил во второй группе –  $22,1 \pm 2,14$ , а третьей –  $21,8 \pm 3,08$  дня, что соответственно меньше, чем в первой группе животных на 7,6; 7,9 дня. Продолжительность сервис-периода составила в первой группе животных  $136,6 \pm 14,2$  дня, что соответственно на 22,2; 22,7 дня больше, чем во второй и третьей группах.

**Заключение.** Проведенные исследования показывают, что оптимизация воспроизводительной способности коров и уровня их молочной продуктивности за счет продолжительности сухостойного периода обеспечивает повышение репродуктивных качеств животных, профилактирует послеродовые осложнения и уменьшает сроки инволюции половых органов по сравнению с контролем. Роды в этих группах животных протекали быстрее и без осложнений. Восстановление репродуктивных качеств коров после отела у животных экспериментальных групп зависит также от продолжительности сухостойного периода. Выявлено, что при удое коров 5000-6000 кг молока оптимальными показателями физиологических периодов является продолжительность сервис-периода 114 дней, продолжительность сухостоя 80 дней, продолжительность лактации – 313 дней, что способствует увеличению воспроизводительных качеств, а также получению жизнеспособного приплода от высокопродуктивных импортных коров голштинской породы. Оптимизация уровня молочной продуктивности и продолжительность сухостоя обеспечивают повышение адаптационных свойств у животных.

#### Библиографический список

1. Баймишев, Х. Б. Течение послеродового периода у коров в зависимости от молочной продуктивности / Х. Б. Баймишев, А. А. Перфилов // Актуальные проблемы ветеринарной патологии и морфологии животных. – Воронеж, 2006. – С. 851-853.

2. Бельков, Г. И. Обеспечение промышленных комплексов и ферм высокопродуктивным поголовьем / Г. И. Бельков, Н. В. Ковалев // Зоотехния. – 2006. – №1. – С. 25.
3. Гаглова, О. В. Связь продуктивного долголетия коров с воспроизводительными качествами / О. В. Гаглова, Ф. Н. Абрампальский // Зоотехния. – 2010. – №4. – С. 18-19.
4. Ибишов, Д. Ф. Ускорение адаптации импортного крупного рогатого скота / Д. Ф. Ибишов, С. В. Поносов, В. К. Невинный [и др.] // Ветеринария. – 2010. – №2. – С. 7-8.
5. Карамаев, С. В. Влияние живой массы коров и приплода на продолжительность их продуктивного использования / С. В. Карамаев, Х. З. Валитов, А. Миронова // Зоотехния. – 2008. – №4. – С. 22.
6. Карамаев, С. В. Динамика молочной продуктивности и интенсивность выбытия коров с возрастом / С. В. Карамаев, А. А. Миронов // Селекционно-генетические и эколого-технологические проблемы повышения долголетнего продуктивно-го использования молочных коров : сб. науч. тр. – Брянская ГСХА, 2007. – Вып. 10. – С. 22-27.
7. Кормановский, Л. П. Обеспечение молочного животноводства новыми технологиями // Зоотехния. – 2007. – №11. – С. 20-22.
8. Крючкова, Н. Н. Продолжительность хозяйственного использования коров черно-пестрой породы разного уровня молочной продуктивности / Н. Н. Крючкова, И. М. Стародумов // Зоотехния. – 2008. – №2. – С. 16-17.
9. Лозовая, Г. Генетические ресурсы воспроизводительной способности черно-пестрого скота / Г. Лозовая, В. Майоров // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №1. – С. 5-6.
10. Суровцев, В. Н. Влияние срока продуктивного использования коров на конкурентоспособность молочного животноводства / В. Н. Суровцев, Б. С. Галсанова // Зоотехния. – 2008. – №5. – С. 21-22.

УДК 619.02.63

## **ЦИТОМОРФОЛОГИЯ МАТКИ КОРОВ В НОРМЕ И ПРИ ПАТОЛОГИИ, И ЕЕ ФАРМАКОПРОФИЛАКТИКА**

**Баймишев Мурат Хамидулович**, ст. препод. кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-7-18.

**Ключевые слова:** мазок, цитограмма, гениталии, фагоцитоз, эндометрий, отел, индекс.

*Изучена цитограмма слизи свода влагалища у беременных коров, проведена диагностическая точность гормонального метода ИФА при определении стельности. Установлено влияние фармакопрофилактики послеродовых осложнений у коров, контаминация микроорганизмов *Staphilococcus* – 13,7%, *Citrobacter* – 19,0%, *B-гематлитозагенн Coli* – 67,3%.*

Для интенсивного развития животноводства необходимо знание не только экономических законов, но и биологических закономерностей, составляющих основы развития живых организмов и их физиологических функций. На воспроизводство крупного рогатого скота и снижение его продуктивности в значительной степени влияют акушерско-гинекологические заболевания, бесплодие коров и телок, наносящие большой экономический ущерб хозяйствам из-за недополучения приплода, снижения продуктивности и дополнительных затрат на лечение и преждевременное выбытие животных. До последнего времени при проведении цитобиологического исследования ученые, врачи-практики не придавали значения токсическому фактору и не выводился процент гнойных телец. Не был разработан цитологический критерий прогнозирования послеродовых осложнений [4, 6].

*Цель исследований* – разработка метода цитологической диагностики беременности с учетом качества гнойных телец в мазке маточной слизи с выведением критериев. Для реализации цели были поставлены следующие задачи:

- изучить цитограммы в пробах, взятых АЛП акушерской ложкой Панкова из влагалища стельных коров;
- провести оценку диагностической точности и гормонального иммуноферментного анализа (ИФА), с целью определения стельности;
- изучить значение АПЛ и влияние фармакопрофилактики послеродовых осложнений у коров, внутриматочным введением суспензии ФЛЭКС-2 в сочетании с митропным препаратом «Гетеротон», на снижение послеродовых заболеваний, снижения эмбриональной смертности у коров в послеродовой период;
- изучить цитоморфологические изменения в половых органах коров на 6, 9, 12, 15 и 19-21 дни после отела, а также в стадию уравнивания полового цикла между второй и третьей половыми охотами при проведении фармакопрофилактики послеродовых осложнений.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились с 2007 по 2010 гг. на кафедре анатомии, акушерства и хирургии, в лабораториях Самарской ГСХА.

Под наблюдением в период научных исследований находились коровы черно-пестрой породы с удо- ем 3200 кг молока за лактацию. Доеение, кормление, снабжение водой и уборка навоза – механизированы.

Животные регулярно подвергались ветеринарно-санитарному осмотру и профилактическим ветеринарным исследованиям и вакцинациям.

Объектом исследования служили 20 коров. Из них были сформированы две группы: подопытная и контрольная, по 10 голов в каждой. Животных подбирали по принципу аналогов. Предметом исследования были пробы маточных выделений. Для разработки экспресс-метода морфологической дифференциальной диагностики состояния, органов размножения после отела, а также фармакопрофилактики послеродовых заболеваний (субинволюции матки, клинических, и скрытых эндометритов) у коров, были использованы несколько методов исследования.

В основу, экспресс-метода морфологической дифференциальной диагностики нормально протекающей беременности и эмбриональной смертности (ЭС) был взят анализ мазка, полученный из пробы маточных выделений.

Для получения мазка образец маточно-влагалищных выделений помещался на предметное стекло, смешивался стеклянной палочкой с несколькими каплями физиологического раствора. При смешивании сгусток слизи отмывался от включений и примесей, а из жидкой части брали каплю смыва для приготовления мазка. Мазок высушивали, фиксировали и окрашивали по методу Романовского. Приготовленный мазок изучали под микроскопом. Проводился подсчет в каждом мазке 100 клеток (эпителиальные клетки влагалища, шейки, тела и рогов матки, яйцепроводов, лимфоциты, нейтрофилы, гнойные тельца, фагоцитоз). Затем выводилось два критерия – ТИ и ТФ, характеризующих норму или патологию в половых органах по цитограммам. ТИ – тканевой индекс – это частное от деления числа соматических клеток (эпителиальных, покровных, секреторных) на число клеток белой крови; ТФ – токсический фактор – это число от деления процента гнойных телец на суммарный процент остальных клеток в мазке. Для каждого физиологического состояния и воспалительного процесса характерны конкретные ТИ и ТФ [2, 3, 8]. Мазки маточных выделений приготавливали на 6, 9, 12, 15, 19-21, на 60 дни после отела, у коров опытной и контрольной группы. Всего приготовлено и изучено 150 мазков. С целью снижения случаев возникновения послеродовых заболеваний в подопытной группе была применена схема ранней диагностики, фармакопрофилактики и лечения послеродовых осложнений у коров. Для профилактики и лечения клинических и скрытых эндометритов применялась суспензия «ФЛЭКС-2».

Определение уровня гормона прогестерона в молоке проводилось в лаборатории кафедры анатомии, акушерства и хирургии. Пробы молока были взяты у коров подопытной и контрольной групп на 19 и 24 дни после осеменения. Определение прогестерона было основано на использовании конкурентного иммуноферментного анализа [7, 9]. Бактериологическое исследование проводилось на кафедре анатомии, акушерства и хирургии. Патологический материал поступил из учебного хозяйства. У больных эндометритом коров АЛП брали маточную слизь-экссудат для определения контаминации пробы микроорганизмами.

В опытной и контрольной группе применялся метод ректальной диагностики состояния органов размножения у коров в норме и при патологических состояниях, а также диагностика стельности на 90 день после отела. Биометрическая обработка полученных результатов по определению стельности через уровень концентрации прогестерона в молоке и определение количественного показателя эпителиальных клеток влагалища в приготовленных из маточной слизи мазков проводились на кафедре математики и информатики Самарской ГСХА с помощью однофакторного дисперсионного анализа (критерии Фишера) и двухвыборочного t-теста с одинаковыми дисперсиями (критерий Стьюдента). Обработка проводилась с помощью анализа данных табличного процессора MS Excel. Для изучения мониторинга цитограмм брали пробы маточных выделений и приготавливали мазки на 6, 9, 12, 15, 19-21 дни после отела и в стадию уравнивания полового цикла между второй и третьей половыми охотами. Подсчитывали 100 соматических клеток и клеток белой крови. В таблицах было отражено 9 видов клеток: эпителиальные влагалищные (Влаг); шейки (ШМ), тела (ТМ) и рогов матки (РМ); яйцепроводов (Япр); лимфоциты (ЛФЦ); нейтрофилы (Неф); гнойные тельца (ГТ); фагоцитирующиеся эпителиальные клетки (ФКл), затем выводили тканевой индекс (Тк. И.) и токсический фактор [1, 5].

**Результаты исследований.** Результаты цитологических исследований мазков от коров подопытной группы приведены в таблицах 1, 2, 3.

Таблица 1

Клеточный состав маточной слизи, взятой из влагалища акушерской ложкой Панкова, у коровы 1 опытной группы

Дни	Вид клеток										
	Влаг	ШМ	ТМ	РМ	Япр	ЛФЦ	Неф	ГТ	ФКл	ТкИ	ТФ
6	20	11	23	3	0	3	30	9	1	1,73	0,1
9	16	10	7	2	0	1	46	12	6	0,75	0,14
12	11	7	4	1	0	0	53	21	3	0,43	0,27

15	10	2	4	0	0	0	65	17	2	0,25	0,2
19-21	19	16	13	5	1	1	38	4	2	1,35	0,04
млy 2-3 ох	89	3	0	0	0	0	2	3	3	46	0,03

Таблица 2

Клеточный состав маточной слизи, взятой из влагалища акушерской ложкой Панкова, у коровы 1 контрольной группы

Дни	Вид клеток										
	Влаг.	шм	ТМ	РМ	Япр	ЛФЦ	Неф	ГТ	ФКл	ТкИ	ТФ
6	9	4	7	2	0	5	39	32	2	0,5	0,47
9	5	2	8	1	0	0	54	28	2	0,3	0,39
12	3	6	4	2	0	0	61	23	1	0,25	0,3
15	2	5	5	0	0	3	66	18	1	0,17	0,22
19-21	9	5	14	3	1	2	59	7	0	0,53	0,08
млy 2-3ох	35	12	11	4	1	5	15	17	0	3,1	0,21

У здоровых стельных коров в мазках повышается число нейтрофилов с четкой структурой ядер в стадию, по времени совпадающую со стадией полового возбуждения у нестельных. Но при этом в мазках отсутствуют эпителиальные клетки эндометрия. Появление в мазках стельных животных эпителиальных клеток эндометрия является признаком развития скрытого аборта.

Цитологические исследования позволяют четко дифференцировать физиологические, воспалительные, а также токсико-дистрофические (инфицирование полости матки УГМ) процессы в половых органах коров и телок.

При сравнении средних показателей по подопытной и контрольной группам, было отмечено, что в подопытной группе процесс инволюции матки завершился к 24 дню новотельности у 80%, а в контрольной группе у 10% коров. На 6 день после отела в мазках подопытной группы количество клеток влагалища, матки и яйцепроводов больше, чем у коров контрольной группы. Количество нейтрофилов и гнойных телец в контрольной группе значительно выше, чем в подопытной. Количество фагоцитоза на всем протяжении исследований в подопытной группе было значительно больше, чем в контрольной. На 19-21 дни после родов количество клеток влагалища, матки и яйцепроводов в опытной группе превышает процент таких же клеток в контрольной группе в два раза. У стельных коров в мазках обнаруживали только эпителиальные клетки влагалища и слизистые клетки шейки матки, а у нестельных коров в мазках присутствуют, помимо вышеуказанных клеток, клетки тела, рогов матки и яйцепроводов [10].

После проведенных исследований по диагностике беременности были получены следующие результаты: в опытной группе у 70% коров прогестерон в молоке соответствует уровню содержания у стельных животных (7,0 нг/мл и более), а у 30% коров по уровню содержания прогестерона в молоке, можно судить о сомнительности стельности (4,0-7,0 нг/мл).

В контрольной группе у 50% коров уровень содержащегося прогестерона в молоке предполагает их стельность (7,0 нг/мл и более), у 30% коров стельность является сомнительной (4,0-7,0 нг/мл), а у 20% коров уровень содержания прогестерона ниже 4,0 нг/мл, что говорит о том, что коровы не стельные.

В день взятия проб молока (19-24 дни после осеменения), для определения уровня прогестерона, АЛП были взяты пробы маточной слизи под шейкой матки, и приготовлены мазки, для определения клеточного состава маточных выделений, дальнейшего их подсчета и сравнения полученных результатов с результатами иммуноферментного анализа.

Таблица 3

Результаты подсчета клеток, в мазках, приготовленных через 24 дня после осеменения в подопытной группе

№п/п	Вид клеток										
	Влаг	ШМ	ТМ	РМ	Япр.	ЛФЦ	Неф	ГТ	ФКл	ТИ	ТФ
1	89	3	0	0	0	0	2	3	3	46	0,03
2	62	9	0	0	0	0	12	15	2	5,92	0,18
3	33	4	7	0	0	2	33	5	16	1,26	0,05
4	24	3	3	0	0	0	42	19	9	0,71	0,24
5	88	3	0	0	0	0	5	2	2	18,2	0,02
6	87	4	0	0	0	0	4	0	3	22,75	0,02
7	78	7	1	0	0	1	8	2	3	9,6	0,02
8	90	2	0	0	0	0	3	2	3	30,7	0,02
9	87	4	0	0	0	0	4	2	3	22,75	0,02
10	84	5	1	0	0	1	7	2	0	41,25	0,02
Среднее значение	72,2	4,4	1,2	0	0	0,4	12	5,4	4,4	16,91	0,06
Статистическое отклонение	±24,6	±2,12	±2,25	0	0	±0,7	±13,9	±6,26	±4,67	±14,22	±0,08
Дисперсность	542,36	4,04	4,56	0	0	0,44	174	35,24	19,64	181,988	0,00574

У коров подопытной группы под номерами 1, 4, 5, 6, 8, 9, 10 – уровень прогестерона в молоке свидетельствует о том, что они стельные, результаты по приготовленным мазкам также соответствуют показателям мазков стельных коров, так как преобладают клетки влагалища, присутствует небольшое количество клеток влагалищной части шейки матки. Тканевые индексы, выведенные по мазкам этих коров, также подтверждают стельность коров, токсический фактор у них близок к нулю, что имеет немаловажное значение как для плодотворного осеменения, так и для сохранения здорового плода на весь срок стельности и недопущения его гибели в критические периоды развития. По данным цитоморфологической диагностики стельности в подопытной группе стельными являются коровы под номерами 1, 2, 5, 6, 7, 8, 9, 10.

При сравнении результатов, полученных при проведении иммуноферментного анализа и изучении клеточного состава влагалищной слизи, можно выявить закономерность, заключающуюся в том, что у стельных коров (7,0 нг/мл и более), в мазках отсутствуют клетки эндометрия, и преобладают эпителиальные клетки влагалища, но может присутствовать небольшое количество эпителиальных клеток влагалищной части шейки матки.

В ранний период стельности могут присутствовать в мазке «старые» эпителиальные клетки тела матки, которые уже разрушаются и находятся на последних стадиях лизирования (распада).

Полученные в ходе исследований данные показывают, что результаты цитоморфологической диагностики стельности совпадают с ректальной диагностикой в 100% случаев, а ИФА – в 60% случаев. С целью снижения процента заболеваемости коров в период после отела в опытной группе применялась схема ранней экспресс-диагностики, фармакопрофилактики и лечения послеродовых осложнений. Диагностику клинических эндометритов проводили на шестой день после отела в подопытной и контрольной группах при помощи АЛП. Характерными признаками данной формы эндометритов являлось то, что АЛП введенной во влагалище больной коровы, всегда извлекается воспалительный экссудат. Так, в контрольной группе у восьми коров в пробах маточной слизи взятой из влагалища на 6 день после отела, в лохимальных выделениях содержалась примесь гноя, и это свидетельствовало о заболевании коров клиническим острым гнойно-катаральным эндометритом. На 6 день после отела были приготовлены мазки, по которым видно, что у всех десяти коров контрольной группы в мазках (из 100% клеток) преобладают нейтрофилы и гнойные тельца, что говорит о воспалительных процессах, развивающихся в половых органах данных коров.

У коровы под номером 7 в мазке присутствует 37% эпителиальных клеток шейки матки, что говорит о цервиците, при ректальной диагностике шейка матки действительно была увеличена в размерах и имела плотную консистенцию. Также в мазках присутствовали эпителиальные клетки влагалища; шейки, тела и рогов матки; яйцепроводов; лимфоциты; и что особенно важно у пяти коров фагоцитоз присутствовал в количестве 1-2% у каждой, а у других пяти коров фагоцитоз отсутствовал. В подопытной группе, по результатам данной акушерской диспансеризации на шестой день выявлена одна корова (номер 7) больная клиническим эндометритом. Такое малое количество коров, больных клиническими формами эндометритов, объясняется тем, что в опытной группе проведена работа по фармакопрофилактике клинических форм эндометрита.

**Заключение.** Применение цитоморфологической диагностики при норме патологии в половых органах, стельности, эмбриональной смертности по мазкам из проб маточных выделений позволит своевременно провести экономически эффективные лечебно-профилактические мероприятия по борьбе с бесплодием коров.

#### Библиографический список

1. Авдеев, В. С. Практикум по акушерству и гинекологии. – Новосибирск, 2007. – 110 с.
2. Айдник, М. Микрофлора матки коров после отела и ее чувствительность к антибиотикам // Сб. тр. Эстонской СХА. – Тарту, 2009. – С. 49-54.
3. Багманов, М. А. Микрофлора матки коров после нормальных и патологических родов // Актуальные проблемы достижения в области репродукции и биотехнологии размножения животных : сб. тр. – Ставрополь : Ставропольская ГСХА, 2008. – 236 с.
4. Винников, В. В. Лечение коров при остром гнойно-катаральном эндометрите // Ветеринария. – 2010. – №12. – С. 33-36.
5. Ильинский, Е. В. Новые маточные средства растительного происхождения / Е. В. Ильинский, А. Н. Трошин, М. В. Назаров // Ветеринария. – 2007. – №8. – С. 56.
6. Карамышев, В. А. Профилактика субинволюции матки и эндометритов у коров эстуфаланом в сочетании с окситоцином // Научные основы профилактики и лечения патологии воспроизводительной функции сельскохозяйственных животных. – Воронеж, 2008. – С. 43-45.
7. Козло, О. Н. Лечение и профилактика послеродового эндометрита у коров // Диагностика, терапия, профилактика акушерско-гинекологической патологии у животных : сб. тр. – М. : Московская ГАВМиБ, 2009. – С. 36-39.
8. Методы морфологического и иммуноцитологического исследования крови у животных при внутренней патологии : методические указания. – М. : Московская ГАВМиБ, 2010. – 40 с.
9. Нежданов, А. Г. Послеродовая инволюция матки у коров / А.Г. Нежданов, В.Д. Михайлов // Ветеринария. – 2007. – №12. – С. 37-43.

10. Andrimanda, S. Metritis in dairy herds: an epidemiological approach with Special reference to ovarian cyclicity / S. Andrimanda, F. Steffan, M. Thibier // Ann. Rech. Vet. – 2007. – №4. – P. 503-508.  
УДК.619:591.4

## МОРФОЛОГИЯ ПЕЧЕНИ КОШЕК В ПОСТНАТАЛЬНОМ ОНТОГЕНЕЗЕ

**Митряева Екатерина Викторовна**, аспирант кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.  
Тел.: 8(84663) 46-7-18.

**Баймишев Хамидулла Балтуханович**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Анатомия, акушерство и хирургия» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.  
Тел.: 8(84663) 46-7-18.

**Ключевые слова:** печень, морфология, постнатальный, онтогенез, масса, желудочно-кишечный, тракт.

*Изучена морфологическая характеристика закономерности роста и развития печени у котят в различные периоды постнатального онтогенеза, в зависимости от половой принадлежности. Установили, что абсолютная и относительная масса печени котят и кошек максимально увеличивается в период от рождения до месячного возраста наиболее интенсивно.*

Для повышения профилактики заболеваний кошек и повышения эффективности лечения необходимо более детальное изучение закономерностей развития органов и систем [1, 7].

В последние годы существенно изменился кормовой рацион кошек, в связи с развитием целой отрасли по подготовке кормов для кошек и собак [8]. Однако при этом очень мало данных о влиянии этих кормов на морфологию желудочно-кишечного тракта и особенно самой главной пищеварительной железы – печени [5].

Изучение закономерностей развития живого организма, его систем и органов в онтогенезе служит основой для проведения племенной работы, направленной на совершенствование существующих и выведения новых пород и породных групп, адаптированных для разведения в определенных эколого-географических зонах, что способствовало бы повышению эффективности профилактических мероприятий, разработанных для кошек при домашних условиях содержания [8].

Выбор темы исследования связан также с увеличением числа заболеваний печени кошек в последние пятнадцать лет на 15-20%, что обусловлено ролью печени в осуществлении жизненно важных процессов в организме [4].

*Цель исследования* – характеристика закономерностей роста и развития печени у кошек в раннем постнатальном онтогенезе, на основании чего были поставлены следующие задачи: определить анатомо-топографическое строение печени кошек в постнатальном онтогенезе; изучить взаимосвязь развития печени и желудочно-кишечного тракта у кошек в возрастном аспекте; изучить морфометрические показатели развития долей печени в зависимости от возраста и пола животного; определить гистологические изменения структуры печени в постнатальном онтогенезе с учетом пола животных.

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследования служили клинически здоровые коты и кошки, беспородные. Для проведения исследования была сформирована группа животных, полученных от самок одного помета и имеющих происхождение от одного кота. Количество исследуемых животных составило 36, из которых 18 особей мужского пола и 18 особей женского пола.

Материалом исследования служила печень, полученная у здоровых особей. При подборе возрастных групп животных для выполнения научной работы учитывались этапы дефинитивного развития органов пищеварения в постнатальном онтогенезе, которые характеризуются морфологическими, функциональными и метаболическими изменениями в организме [5]. Морфология печени кошек была изучена в следующие возрастные периоды: новорожденные, одномесячные, трехмесячные, шестимесячные, годовалые и двухгодовалые.

Для изучения морфологии печени проводили убой животных в соответствии с «Правилами проведения работ с использованием экспериментальных животных». Убой проводили по 5 голов в каждый возрастной период [3,6].

При изучении строения и развития печени применен комплексный метод исследования с использованием анатомических, морфометрических, гистологических, статистических методик [3].

Цифровой материал обрабатывался с использованием офисной программы Microsoft Word 2007: определяли среднюю арифметическую  $M$ , среднее арифметическое  $\pm m$  и среднее квадратичное  $\pm \sigma$  отклонение, а также коэффициент интенсивности роста.

**Результаты исследований.** Установлено, что печень кошек расположена в верхней части брюшной полости под диафрагмой, заполняя правое и частично левое подреберье. С возрастом у животных не было обнаружено значительных изменений в расположении печени. Изменяется лишь занимаемое ею брюшное пространство. Так, если у новорожденных животных печень занимает практически всю брюшную полость, у трехмесячных животных она занимает 1/2 брюшной полости и уже к двухлетнему возрасту – 1/3 часть. Эти изменения, по-видимому, связаны со сменой специализации печени и более интенсивным развитием органов желудочно-кишечного тракта. У экспериментальных кошек во все возрастные периоды печень делится на доли: правая и левая медиальная, правая и левая латеральная, квадратная, хвостовая, которые имеют свои закономерности роста. При этом необходимо отметить, что квадратная доля у кошек резко обособлена. Хвостовая доля, кроме большого хвостового отростка имеет сильно развитый сосцевидный отросток пирамидальной формы, который лежит в полости малого сальника. Желчный проток открывается вместе с протоком поджелудочной железы в двенадцатиперстную кишку. В постнатальном онтогенезе рост печени кошек происходит неравномерно. Отмечается чередование периодов роста и развития печени и органов желудочно-кишечного тракта.

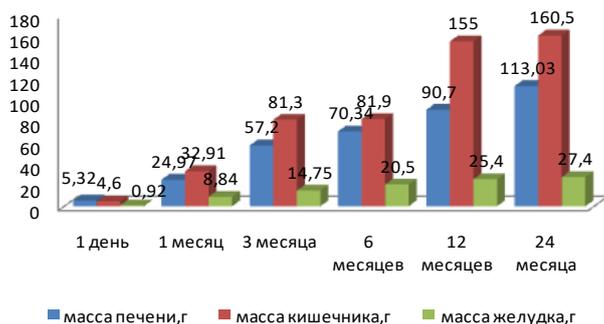


Рис. 1. Динамика роста абсолютных масс печени, желудка, кишечника у кошек

В суточном возрасте абсолютная масса печени составляет у котят  $5,88 \pm 0,07$  г, у кошек –  $5,32 \pm 0,28$  г (рис. 1) разница статистически достоверна. В этот период масса печени больше, чем масса желудка в 5 раз, а с массой кишечника показатель массы практически одинаков. С периода новорожденности до месячного возраста масса тела и масса печени увеличиваются в 4,6-4,8 раза, то есть масса печени увеличивается прямо пропорционально массе тела, по-видимому, такое соотношение роста массы печени обеспечивает рост массы тела, что так же подтверждается увеличением массы желудка.

Если с периода новорожденности до месячного возраста масса печени увеличилась в 4,6-4,8 раза, то за тот же период масса желудка увеличилась в 9,6 раза, в этот возрастной период и интенсивность роста кишечника на 2,46-2,86 раза больше печени (рис. 4). То есть в первый месяц постнатального онтогенеза интенсивность роста массы печени меньше чем желудка и кишечника.

Уже в трехмесячном возрасте наблюдали снижение роста массы печени по сравнению с таковой в месячном возрасте в 2 раза, а рост массы тела в этот возрастной период снижается до 5 раз и составляет 0,7. Следует отметить, что по абсолютной, относительной массе между животными по половой принадлежности имеется разница, но она статистически недостоверна.

Относительная масса печени к массе тела к трехмесячному возрасту увеличивается (рис. 2), что указывает на наиболее интенсивное развитие печени в этот возрастной период, что, видимо, связано, с характером изменения кормления – не только материнским молоком, но и подкармливанием молочных кашей и другими продуктами. Так же следует отметить, что масса желудка и кишечника увеличивается за этот период в 1,5 раза, из чего следует, что изменение характера питания, увеличение желудочно-кишечного тракта, стимулирует рост и развитие печени.



Рис. 2. Динамика роста относительных масс печени к массе тела, кишечника и желудка у котят

К шестимесячному возрасту наблюдалось некоторое снижение интенсивности роста у кошек как массы тела, так и массы печени. Однако надо отметить, что масса печени за шесть месяцев увеличилась в 13,2 раза, масса тела – в 18,2, масса желудка – в 23,5, масса кишечника – в 18,5 раза, что указывает на коррелятивную взаимосвязь развития печени не только с желудочно-кишечным трактом, но и в целом со всем организмом (рис. 1).

В период от шести до двенадцати-месячного возраста масса печени увеличивается в 1,35 раза, масса тела – в 1,2, масса желудка – в 1,3, а масса кишечника уве-

личивается в 2 раза. На основании полученных данных отмечено, что к годовалому возрасту у кошек наступает процесс дефинитации органов, то есть наступает зрелость тела.

Полученные данные подтверждаются дальнейшими исследованиями животных до двухлетнего возраста. За годовалый период масса печени увеличилась в среднем у кошек и котов на 14,0 г, а масса тела – на 175 г, масса желудка – на 3,1 г, а масса кишечника – на 11,2 г.

Таким образом, можно констатировать, что рост массы тела, печени, желудка и кишечника полностью формируется у кошек к годовалому возрасту

**Заключение.** Изучены анатомические и макроморфометрические данные печени кошек в зависимости от половой принадлежности, особенности микроструктуры печени самок и самцов кошек в постнатальном онтогенезе. Установлены закономерности роста, морфологии печени в различные возрастные периоды и во взаимосвязи с массой тела, массой желудка и массой кишечника. Так печень кошек имеет 7 долей: левая латеральная, левая медиальная, квадратная, на которой располагается желчный пузырь, правая медиальная, правая латеральная, четко дифференцированная хвостовая доля, хвостатый отросток. В отличие от других млекопитающих от хвостатой доли полностью обособлена сосцевидная (сосочная) доля.

Масса печени у новорожденных самцов домашних кошек от живой массы тела составляет 5,11%, а в первый, третий, шестой, двенадцатый, двадцать четвертый месяцах жизни – 3,88; 5,05; 3,69; 2,59; 2; 84% соответственно. У кошек регистрируется неравномерный рост массы печени. С рождения к 2-годовалому возрасту, масса печени у самцов увеличивается в 20,56 раза, а у самок – в 21,45 раза, хотя абсолютная масса печени у котов как при рождении, так и в 2-годовалом возрасте больше чем у самок. Наиболее интенсивный рост массы печени отмечается в период от новорожденности до месячного возраста. В более поздние сроки интенсивность роста печени не имеет больших различий. Интенсивность роста массы печени имеет прямую коррелятивную связь с ростом массы желудка и кишечника. Выявлена закономерность развития печени и желудочно-кишечного тракта. Так если в 1-месячном возрасте величина КИР больше в 2-3 раза у желудочно-кишечного тракта, то в 3-х месячном возрасте КИР печени в 2 раза больше, чем желудочно-кишечного тракта. То есть печень набирает необходимую массу для полноценного функционирования ЖКТ.

#### Библиографический список

1. Бахадыров, Ф. Н. О структуре печеночных комплексов / Ф. Н. Бахадыров, Ф. Х. Олимхужаев, Д. М. Нуримова // Морфология. – 2006. – №4. – С. 19.
2. Бахадыров, Ф. Н. Становление дольчатого строения печени в постнатальном онтогенезе / Ф. Н. Бахадыров, Ф. Х. Олимхужаев, В. А. Шевердин // Российские морф., ведомости. – 1997. – №2-3. – С. 86-87.
3. Гамко, Л. Н. Основы научных исследований в животноводстве / Л.Н. Гамко, И.В. Малявко. – Брянск : Изд-во БГСХА, 1998. – 127 с.
4. Гичев, С. У. Печень: адаптация, экология. – Новосибирск : Наука, 1993. – С. 345-367.
5. Давлетова, Л.П. Биология развития органов пищеварения жвачных и всеядных животных. – М. : Наука, 1974. – 135 с.
6. Западнюк, Ф. К. Лабораторные животные. Разведение, содержание, использование в эксперименте. – Киев. : Вища школа, 1974. – С. 45-78.
7. Карташова, О. Я. Функциональная морфология печени / О. Я. Карташова, Л. Я. Максимова. – Рига : Зинатни, 1989. – С. 7-63.
8. Найдено, С.В. Этологические и физиологические аспекты, размножения и онтогенеза кошачьих / С. В. Найдено, М. Н. Ерофеева // Актуальные проблемы экологии и эволюции в исследованиях молодых ученых. – М. : Товарищество научных изданий КМК, 2004. – С. 108-112.

УДК 619:612.017.1:615.5

## ПОКАЗАТЕЛИ ЕСТЕСТВЕННОЙ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ОРГАНИЗМА ПОРΟΣЯТ-ГИПОТРОФИКОВ ПРИ ВКЛЮЧЕНИИ В ИХ РАЦИОН ПРОБИОТИЧЕСКИХ ПРЕПАРАТОВ «БИОТЕК» И «ЛАКТОБИФАДОЛ»

**Гусева Ольга Сергеевна**, научный сотрудник лаборатории иммунологии ГНУ «Самарская научно-исследовательская ветеринарная станция» Российской академии сельскохозяйственных наук.

443013, г. Самара, ул. Магнитогорская, 8.

Тел.: 8 (846) 33-603-41.

**Савинков Алексей Владимирович**, канд. вет. наук, зав. лабораторией иммунологии ГНУ «Самарская научно-исследовательская ветеринарная станция» Российской академии сельскохозяйственных наук.

443013, г. Самара, ул. Магнитогорская, 8.

Тел.: 8 (846) 33-603-41.

**Ключевые слова:** гипотрофия, поросята-отъемыши, пробиотики, резистентность.

*Определена эффективность перорального применения пробиотических препаратов сыворотка молочная гидролизованная – «Биотек» и «Лактобифадол» для повышения неспецифической резистентности поросят гипо-*

*трофики в послеотъемный период.*

На сегодняшний день накоплен достаточно большой опыт использования различных препаратов пробиотического действия. В современных условиях ведения животноводства и, в частности, свиноводства, наиболее эффективно использование пробиотических препаратов, обогащающих нормофлору и/или стимулирующих развитие желательных микроорганизмов в кишечнике животных [2].

Многие исследователи указывают на целесообразность введения молочно-кислых бактерий.

Многочисленные исследования, посвященные изучению механизмов действия пробиотиков, позволили установить, что они способны к повышению иммунного ответа (усиление синтеза иммуноглобулина А, цитокинов фагоцитарной активности гранулоцитов крови, продукцию антител и естественных киллеров), однако, следует отметить, что конкретные механизмы иммуномодулирующего действия пробиотиков, чрезвычайно разнообразны и зависят от конкретных линий пробиотических бактерий и особенностей иммунного статуса и поэтому требуют дальнейшего изучения [7].

Исследуемые препараты СМГ «Биотек» и «Лактобифадол» являются пробиотическими препаратами. СМГ «Биотек» содержит в своем составе лактококки, эндосомальные ферменты молочнокислых бактерий, аминокислоты, витамины, ферменты, минеральные соли, микро- и макроэлементы. Препарат обладает иммуностимулирующим, детоксицирующим действием, является мощным адаптогеном и биостимулятором [4]. Препарат «Лактобифадол» представляет смесь бифидумбактерии и молочнокислых бактерий. Помимо этого в составе препарата содержатся витамины, аминокислоты и макро-, микроэлементы.

Неспецифические защитные механизмы – это комплексное проявление ряда клеточных и гуморальных факторов. Среди них – кожные и слизистые барьеры, бактерицидные свойства секретов, лизоцим, комплемент, интерферон, фагоцитоз, гидролитические ферменты и другие средства. А. В. Жаров (2003) подчеркивает, что вообще нет такого патологического состояния или болезни, при которых иммунная система не вовлекалась бы в болезненный процесс, но к тому же она сама может «болеть». Иммунопатологические процессы и болезни возникают в результате иммунопатологического конфликта и нарушение иммунного гомеостаза [6].

Гипотрофия (незрелость, недоразвитие) новорожденных и молодняка – широко распространенное заболевание, связанное с нарушением роста и развития их во внутриутробный период.

Факторы неспецифической защиты у гипотрофиков выражены слабее, чем у нормотрофиков, и они менее устойчивы к воздействию стрессирующих факторов [3, 8, 9].

*Цель исследования* – повышение неспецифической резистентности и коррекция гипотрофии поросят в послеотъемный период.

Для реализации цели была поставлена *задача*:

- изучить общий уровень привесов поросят гипотрофиков при пероральном применении пробиотического препарата сыворотка молочная гидролизованная – «Биотек» и препарата сравнения «Лактобифадол».
- установить эффективность перорального применения пробиотических препаратов сыворотка молочная гидролизованная – «Биотек» и препарата сравнения «Лактобифадол».

**Материалы и методы исследований.** Опыт проводился в СПК «Инвестиция» Кинельского района, Самарской области. Для экспериментальных исследований было сформировано четыре группы поросят в возрасте 28 дней сразу после отъема. Каждая группа состояла из 10 голов, подбор осуществлялся по принципу аналогов, с учетом массы тела, клинического состояния и интенсивности роста.

Первая группа – контрольная, в нее входили клинически здоровые поросята. В рацион поросят этой группы испытуемые препараты не вносились. Вторая, третья и четвертая группы были сформированы из поросят-гипотрофиков. Животные этих групп были недоразвитые, истощенные, имеющие низкую массу тела, с чрезмерно развитым шерстным покровом, находящиеся в состоянии угнетения с плохим аппетитом, анемичные слизистые, анемично-синюшная кожа, выступающие костные бугры и ребра. Вторая группа – контрольная. В рацион поросят этой группы испытуемые препараты также не вносились. Третья группа – опытная. Животным этой группы в рацион вводился препарат «Лактобифидол» один раз в сутки из расчета 1 г/кг массы. Четвертая группа – опытная. Сформирована из поросят-гипотрофиков. Этим животным в рацион вносился препарат СМГ «Биотек» один раз в сутки из расчета 2 мл на кг живой массы.

Основной период опыта проводился в течение 35 дней, при котором поросята всех групп содержались в равных условиях, на рационе, состоящем из смеси (%): пшеницы – 15; ячменя – 15; ячменя б/пл – 26; кукурузы – 18; масла растительного – 1; ЗОМ «Кормилак» – 15; минерально-витаминной добавки «Panto F-10» арт. 497050010, в состав которой входили: сырой протеин – 40%; сырой жир – 2,75%; кальций – 7%; фосфор – 2,5%; метионин – 1,7%; метеонин+цистин – 2,2%; лизин – 5,5%; витамин А – 160000 МЕ; витамин Д3 – 20000 МЕ; витамин Е – 1000 Мг/кг; холин хлорид 8000 Мг/кг – 10%. Смесь задавалась в корм поросятам вволю.

Согласно схеме опыта, животным первой и второй групп и скармливались корма только основного рациона (контроль I и контроль II). Поросята третьей и четвертой групп являлись опытными и на фоне рациона, применяемого в хозяйстве, ежедневно получали исследуемый препарат.

Оценивалось клиническое состояние поросят. Помимо этого определяли и исследовали факторы неспецифической резистентности сыворотки крови, такие как бактерицидная активность, лизоцимная и бета-литическая активности, а так же проводили взвешивание животных.

Для изучения действия препаратов в динамике животных каждой группы в начале опыта, на 5, 15, 25, 35 дни отбирали кровь для исследований и проводили взвешивание животных. Забор крови осуществлялся из краниальной полой вены в количестве 10 мл стерильным шприцем системы «Lueg».

**Результаты исследований.** Анализ полученных данных по продуктивности показал, что рост и развитие поросят существенно изменились под влиянием действия вводимых в рацион препаратов (табл. 1).

Таблица 1

Динамика приростов массы тела поросят за опытный период (M±m; n=10)

Группы/препараты	Фон	Через 5 дней	Через 15 дней	Через 25 дней	Через 35 дня
I – контрольная (нормотрофики)	10,9±0,51	11,6±0,81	14,4±1,19*	16,4±1,50**	22,0±1,56***
II (гипотрофики)	5,6±0,16	6,1±0,42	7,3±0,61**	8,5±0,54***	11,3±0,99***
III – опытная, Лактобифадол		6,0±0,39	8,1±0,57**	9,6±0,97**	12,9±1,17***
IV – опытная, СМГ «Биотек»		6,4±0,44***	8,1±0,53*	10,3±0,92**	14,3±1,15***

Примечание. Степень достоверности с фоновой серией: \* – P≤ 0,05; \*\* – P≤ 0,01; \*\*\* – P≤ 0,001.

Через 5 дней изменения в приростах поросят опытных групп по сравнению с группой контроля больных поросят были еще не значительны. И уже через 15 дней применения препаратов прирост массы тела поросят опытных групп («Лактобифадол», СМГ «Биотек») превышал показатели контрольных больных животных на 11%. Данная тенденция сохранялась и в последующие дни эксперимента. На 25 день опыта показатели поросят из группы СМГ «Биотек», превышали показатели поросят получавших лактобифадол на 7,3%, а поросят контрольной группы с больными животными на 21,2%. На 35 день опыта приросты поросят, получавших СМГ «Биотек», превышали показатели поросят получавших лактобифадол на 11%, а показатели больных поросят на 26,5%. Лактобифадол превысил прирост больных поросят всего на 14,2%.

Так, на конец опыта, масса тела поросят III и IV опытных групп составляла 12,9±1,17 и 14,3±1,15 кг против 11,3±0,99 кг контроля II группы. Изменения по группам в сравнении с изначальным весом по II, III и IV-й группам регистрировалась на уровне 101,8; 130,4 и 155,4% соответственно. Полученные данные являются статистически значимыми (P≤ 0,001). За период опыта преимущество в приросте массы тела опытных поросят по сравнению с фоном составило 7,3 и 8,7 кг (в контроле больных поросят этот показатель находился на уровне 5,7 кг) соответственно в III, IV и II-й группах.

Контрольная группа I здоровых поросят фоновой серии превышала показатель массы опытных групп в 1,9 раз. За период опыта преимущество в приросте массы тела контрольной группы здоровых поросят превышала показатели массы опытных групп на 15 день в 2; 1,9; 1,9 раз степень достоверности равнялась P≤0,001 для всех трех групп, на 25 день – в 1,8 (P≤0,01); 1,7 (P≤0,01); 1,6 (P≤0,001) раз, на 35 – 1,9 (P≤0,001); 1,7 (P≤0,01); 1,5 (P≤0,001) раз соответственно по группам II, III, IV.

Хотя к концу опыта уровень общей массы поросят опытных групп III («Лактобифадол») и IV (СМГ «Биотек»), так и не достиг уровня массы поросят контрольной группы I (здоровые животные), но, тем не менее, разрыв сократился до 1,7 и 1,5 раз соответственно, по сравнению с фоновой серией 1,9 раз. Разрыв же между контрольными группами I (нормотрофики) и II (гипотрофики), на конец опыта оставался на том же уровне, что и в фоновой серии – в 1,9 раз.

Общий прирост массы тела животных оказал влияние на среднесуточные приросты, уровень которых (табл. 1) за весь экспериментальный период составил (г): в I группе – 317; во II – 163; в III – 209; в IV – 249. Причем, во все периоды исследования и в целом за опыт результаты отличались высокой степенью достоверности (P≤0,001 – P≤0,01), по сравнению с фоновой серией.

За период опыта видно, что препарат СМГ «Биотек» повышает ростовые показатели поросят послеотъемного периода. Препарат СМГ «Биотек» начал давать наилучшие результаты на 25 день. Препарат «Лактобифадол» давал менее значимые изменения. На 35 день опыта показатели поросят из группы СМГ «Биотек» превышали показатели поросят из группы «Лактобифадол» по фактическому приросту.

Клеточные и гуморальные факторы естественной защиты в значительной степени определяют адаптационные механизмы животных и приспособляемость их к чрезвычайно разнообразным воздействиям внешней среды. В последние годы возникла острая необходимость проведения общих и специфических мероприятий, направленных на создание стойкого ветеринарного благополучия крупных животноводческих ферм и комплексов за счет мер, направленных на усиления защитных механизмов и устранение вторичных иммунодефицитов у сельскохозяйственных животных, в том числе и у свиней [10].

В настоящее время известно достаточно много факторов неспецифической защиты организма, исследовалось их совокупное действие, которое обозначено, как бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК). Так же было изучено влияние испытуемых препаратов на изменение активности монофакторов неспецифической резистентности – лизоцима и бета-лизины сыворотки крови. Полученные данные приведены в таблице 2.

Таблица 2

Клеточные и гуморальные факторы естественной резистентности поросят ( $M \pm m$ ;  $n=10$ )

Дни исследований	Опытная группа 1 (контроль 1 здоровые)	Опытная группа 2 (контроль 2 больные)	Опытная группа 3 («Лактобифадол»)	Опытная группа 4 (СМГ «Биотек»)
Бактерицидная активность (БАСК), %				
Фон	31,8±7,52		13,0±2,03	
Через 5 дней	19,2±2,87	16,9±4,09	42,8±6,27**	22,5±5,16
Через 15 дней	25,6±1,48	17,9±2,67	51,0±4,92***	36,9±2,10***
Через 25 дней	29,7±5,80	40,4±5,30***	69,2±3,03***	53,0±4,09***
Через 35 дня	14,0±6,0	14,3±3,9	20,7±5,4	28,5±4,1**
Лизоцимная активность (ЛАСК), %				
Фон	45,8±3,33		34,2±3,35	
Через 5 дней	20,2±1,58***	19,3±3,08**	37,2±2,53	39,4±4,06
Через 15 дней	47,3±1,63	29,5±3,38	26,7±3,25	40,2±3,53
Через 25 дней	19,6±2,24***	10,1±1,94***	16,6±2,66**	35,5±5,06
Через 35 дня	35,2±3,51*	31,1±3,90	32,2±1,10	40,5±1,21
β-литическая активность (бета-ЛАСК), %				
Фон	32,3±0,69		30,6±3,21	
Через 5 дней	31,9±3,44	19,4±3,14*	23,9±3,24	35,6±2,89
Через 15 дней	35,9±3,47	14,6±1,80**	31,3±2,31	35,4±1,55
Через 25 дней	36,7±1,67*	22,0±2,07	28,0±1,97	31,5±2,69
Через 35 дня	22,1±0,54***	31,7±1,93	32,7±2,94	36,0±3,45

Примечание. Степень достоверности с фоновой серией: \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,01$ ; \*\*\* –  $P \leq 0,001$ .

Бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК), включает в себе способность подавлять рост микроорганизмов и зависит от активности всех гуморальных факторов резистентности.

Из полученных данных видно, что в первый день опыта, сразу после отъема поросят уровень бактерицидной активности находился на низком уровне у контрольной группы I и у опытных групп 31,8 и 13,0% соответственно. То есть показатель поросят гипотрофиков был в 2,5 раза ниже, чем у здоровых животных контрольной группы. Но уже на 5 день опыта заметно повышение уровня бактерицидной активности в опытных группах. В опытной группе III («Лактобифадол») показатель находился на уровне 42,8% ( $P \leq 0,01$ ), в IV опытной группе (СМГ «Биотек») – 22,5%, в контрольной группе I – 19,2%. В контрольной группе II произошло снижение бактерицидной активности, так как период отъема молодняка является опасным для проявления иммунодефицита из-за перевода на растительный корм и связанного с этим стресса [1].

В опытных группах, напротив, видно значительное увеличение уровня бактерицидной активности, что вероятнее всего связано с применением испытуемых препаратов.

В дальнейшие дни опыта сохраняется положительная динамика увеличения уровня бактерицидной активности во всех группах. На 25 день опыта уровень бактерицидной активности у контрольной группы I (нормотрофики), контрольной группы II (гипотрофики) и опытных групп III («Лактобифадол») и IV (СМГ «Биотек») составил 29,7; 40,4 ( $P \leq 0,001$ ); 69,2 ( $P \leq 0,001$ ) и 53,0% ( $P \leq 0,001$ ) соответственно. Исследуемый показатель в 2,3 раза ( $P \leq 0,001$ ) выше в группе III и в 1,8 раз ( $P \leq 0,01$ ) выше в группе IV, по сравнению с таковым I контрольной группы.

В конце опыта отмечается спад уровня бактерицидной активности сыворотки крови и данный показатель составляет в контрольной группе I (нормотрофики), контрольной группе II (гипотрофики) и опытных группах III («Лактобифадол») и IV (СМГ «Биотек») 14,0; 14,3; 20,7; 28,5% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. Это связано с тем, что опытным и контрольным пороссятам работниками СПК «Инвестиция» был введен антибиотик «Гентамицин», в целях профилактики эшерихиоза. Известно, что антибиотики негативно влияют на уровень бактерицидной активности сыворотки крови, что привело к снижению показателей. К тому же, к концу опыта, возраст поросят составлял два месяца. Возможно, уже начались возрастные изменения, в результате которых, так же, происходит снижение активности неспецифического иммунитета, что компенсируется усилением действия факторов неспецифического иммунитета.

Из полученных сведений видно, что у поросят опытных групп, БАСК была выше, чем у поросят контрольных групп. В два раза ( $P \leq 0,05$ ) выше в группе, где применялся препарат СМГ «Биотек» и в 1,5 раза выше, где применялся препарат «Лактобифадол» по сравнению с контрольными группами I и II.

Итак, по итогам анализа БАСК видна четкая тенденция явного приоритета показателей опытных групп над контрольными.

Лизоцим, или мурамидаза, относится к наиболее универсальным защитным факторам как животного, так и растительного мира. Его обнаруживают в слюне, слезах, мокроте, молоке, сыворотке крови, селезенке, в других органах и тканях. Следовательно, количественная характеристика лизоцима в различных биологических субстратах имеет важное значение для определения естественной резистентности сельскохозяйственных животных. Падение уровня лизоцима до низких значений или исчезновение его в крови приводит к возникновению инфекционных заболеваний [5]. Поэтому лизоцимная активность отражает уровень неспецифической резистентности организма.

Результаты анализа показывают, что, лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) фоновой серии составила: у поросят контрольной группы 45,8% и у животных опытных групп 34,2%, то есть уровень лизоцима в крови у контрольной группы был в 1,4 раза выше, чем таковой в опытной группе.

Через пять дней опыта уровень лизоцима в крови контрольных групп снизился до уровня 20,2 ( $P \leq 0,001$ ) и 19,3% ( $P \leq 0,01$ ) соответственно. В свою очередь, в опытных группах III и IV активность лизоцима наоборот, повысилась, до 37,2 и 39,4% соответственно. Снижение ЛАСК в контрольных группах связано с послеотъемным стрессом, как и в ранее рассмотренном случае, с изменением показателей БАСК. Применение испытуемых препаратов в опытных группах позволило не только сохранить уровень лизоцима на прежнем уровне, но и повысить его.

Через 15 дней после начала опыта активность лизоцима в сыворотке увеличилась до 40,2% в группе поросят, получавших СМГ «Биотек». А в группе поросят, получавших «Лактобифадол» уровень лизоцима начал снижаться и находился на уровне 26,7%. В I и II контрольных группах так же произошло повышение ЛАСК (47,3 и 29,5% соответственно).

На 25 день опыта во всех группах происходит резкий спад активности лизоцима в крови. Показатели ЛАСК имеют следующие значения – у контрольных групп I и II, и у опытных групп поросят, принимающих лактобифадол и СМГ «Биотек» 19,6 ( $P \leq 0,001$ ); 10,1 ( $P \leq 0,001$ ); 16,6 ( $P \leq 0,01$ ) и 35,5% соответственно. Почти все значения несут высокую степень достоверности. Вероятнее всего, это связано с кормовым стрессом, который повлек за собой снижение не только ЛАСК, но и ряда гематологических показателей. Меньше всего изменился показатель в группе поросят, принимавших СМГ «Биотек», активность лизоцима в данной группе была выше в 1,8; 3,5 ( $P \leq 0,01$ ) и 2,1 ( $P \leq 0,01$ ) раз, чем в контрольной группе I и II, и опытной группе «Лактобифадол» соответственно. Применение препарата СМГ «Биотек» в большей степени способствовало снижению кормового стресса у поросят-гипотрофиков.

В окончании опыта, наибольший уровень лизоцимной активности наблюдали в IV группе поросят – 40,5%. В опытной группе III, где применялся препарат «Лактобифадол» – 32,2%. В контрольных группах I и II 35,2 ( $P \leq 0,05$ ) и 31,1% соответственно. Показатели группы, получающей СМГ «Биотек» превышает показатели контрольной группы I (нормотрофики) в 1,2 раза; контрольной группы II (гипотрофики) – в 1,3 раза ( $P \leq 0,05$ ); опытной группы с препаратом сравнения «Лактобифадол» – так же в 1,3 раза ( $P \leq 0,001$ ).

Итак, на протяжении всего опыта, в группе опытных поросят, принимавших СМГ «Биотек», хорошо заметен явный приоритет и относительная стабильность уровня ЛАСК, по отношению к другим группам сравнения. Что говорит о позитивном влиянии препарата на неспецифическую резистентность опытных животных.

Изначально, активность бета-лизины была примерно одинакова, она составила 32,3 и 30,6% бета-ЛАСК у здоровых животных и гипотрофиков, соответственно. От начала опыта до 25 дня активность бета-лизины в крови опытных и контрольных животных постоянно колеблется и находится в интервалах: контрольная группа I (нормотрофики) – 31,9-36,7%; контрольная группа II (гипотрофики) – 14,6-30,6%; опытная группа III («Лактобифадол») – 28,0-30,6%; опытная группа IV (СМГ «Биотек») – 30,6-35,6%. И к концу опыта на 35 день уровень бета-ЛАСК составляет у контрольных групп I и II, и опытных групп III («Лактобифадол») и IV (СМГ «Биотек») – 22,1; 31,7; 32,7 и 36,0% соответственно. Наибольший процент активности бета-лизины на конец опыта имеет группа опытных поросят, принимавших сыворотку молочную гидролизованную, что в 1,6 ( $P \leq 0,01$ ); 1,1 и 1,1 раз больше, чем у контрольной группы I и II, и у опытной группы III соответственно. Достоверной является лишь разница между группой, принимавшей СМГ «Биотек» с контрольной группой I ( $P \leq 0,01$ ).

Таким образом, в группе опытных поросят, принимавших СМГ «Биотек», отмечается стабильно достаточно высокий показатель бета-литической активности сыворотки крови, по отношению к группам сравнения.

**Заключение.** Исходя из полученных данных видно, что препараты СМГ «Биотек» и «Лактобифадол», усиливают общий комплекс факторов неспецифической защиты иммунитета и способствуют увеличению привесов поросят-гипотрофиков. Так же они способствуют снижению воздействия негативных факторов на организм поросят в послеотъемный период. И наилучшие результаты показывает применение сы-

воротки молочной гидролизованной «Биотек». Таким образом, СМГ «Биотек» может быть использован для повышения устойчивости ослабленных поросят в послеотъемный период к неблагоприятным факторам окружающей среды и профилактинированию инфекционных болезней.

#### Библиографический список

1. Авакаяц, Б. М. Фармакологическая регуляция нарушений иммунной системы / Б. В. Авакаяц, В. А. Есипенко, Л. А. Попова [и др.] // Ветеринарный консультант. – 2003. – №17. – С. 8-9.
2. Антипов, В. А. Эффективность и перспективы применения пробиотиков / В. А. Антипов, В. М. Субботин // Ветеринария. – 1980. – №12. – С. 55.
3. Бикчентаев, А. Э. Состояние фагоцитоза у козочек гипотрофиков и его коррекция тимогеном // Актуальные вопросы морфологии и хирургии XXI века. – Т. II : Хирургия. – Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 2001. – С. 13-15.
4. Бузулма, В. С. Экологически безопасный адаптоген СГОЛ / В. С. Бузулма, Г. А. Вострилова, М. И. Рецкий, Т. И. Агеева // Экологические проблемы патологии, фармакологии и терапии животных. – Воронеж, 1997. – С. 185-186.
5. Воронин, Е. С. Иммунология / Е. С. Воронин, А. М. Петров, Д. А. Дервишов. – М. : Колос-Пресс, 2002. – С. 16-17.
6. Жаров, А. В. Функциональная морфология органов иммунной и эндокринной систем поросят при гипотрофии // Современные проблемы патологической анатомии, патогенеза и диагностики болезней животных. – М., 2003. – С. 190-192.
7. Коршунов, В. М. Влияние пробиотиков и биотерапевтических агентов на иммунную систему организма – хозяйина / В. М. Коршунов, Н. Н. Володин, С. А. Агафонов, О. В. Коршунова // Вопросы гинекологии, акушерства и перинатологии. – 2004. – №3. – С. 80-86.
8. Лютинский, С. И. Применение цитомединов в ветеринарной медицине // Пептидные биорегуляторы-цитомедины. – СПб., 1992. – С. 93.
9. Лютинский, С. И. Коррекция пептидными биорегуляторами иммунодефицитарных состояний // Актуальные проблемы ветеринарии. – Барнаул, 1995. – С. 70-71.
10. Снегирев, Ф. Ф. Некоторые показатели естественной резистентности у поросят 2-3-х месячного возраста при включении в их рацион биологически активной добавки // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. – 2006. – Т. 19(58), №4. – С. 186-189. – (Серия «Биология, химия»).

УДК 636.2:084

## КОРРЕКЦИЯ ФоллиМАГОМ Морфофизиологического И Воспроизводительного Статуса У Ремонтных Свинок

**Майорова Ольга Викторовна**, аспирант кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия». 446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2. Тел.: 8(84663) 46-2-46.

**Ключевые слова:** свинка, фоллимаг, плодовитость, гемоглобин, эритроцит, лейкоцит, гемоглобин, белок, кальций.

*Биологически активное вещество «Фоллимаг» стимулирует формирование и становление факторов неспецифической резистентности и воспроизводительные функции ремонтных свинок.*

Гормоны, как регуляторы жизненными процессами, принимают активное участие в организме животных и регулируют обмен веществ, стимулируя физиологическое состояние животных и повышая их адаптационные способности к изменяющимся условиям содержания и кормления [7, 10]. Гормоны участвуют в процессах воспроизводства, лактации, регулируют половое созревание, половые циклы, супоросность, опорос и лактацию. Современная промышленная технология содержания свиней на ограниченных территориях с ограниченным моционом приводит к снижению формирования и становления факторов неспецифической резистентности и воспроизводительной способности ремонтных свинок, к выбраковке их после непродуктивного осеменения [1, 2, 10]. Поэтому является актуальным выбор биологически активных веществ, способов и методов, повышающих морфофизиологический и воспроизводительный статусы свинок.

*Цель исследований* – обосновать влияние гормонального препарата «Фоллимаг» на морфофизиологический и гинекологический статус свинок разного возраста, исходя из поставленной цели, определена следующая задача – изучить уровень влияния гормонального препарата «Фоллимаг» на морфофизиологические показатели крови и на воспроизводительную способность неоплодотворившихся свинок, содержащихся в условиях свинокомплекса СПК «Северный ключ» Похвистневского района Самарской области.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в условиях СПК «Северный ключ» Похвистневского района Самарской области. Хозяйство благополучно по инфекционным и инвазионным болезням животных. Научно-производственный опыт проводили на двух группах ремонтных свинок крупной белой породы по 40 голов в каждой: I группа – ремонтные свинки в возрасте 7 месяцев с живой массой 100-110 кг; II группа – ремонтные свинки в возрасте 8 месяцев с живой массой 100-110 кг, которым внутримышечно вводили гормональный препарат «Фоллимаг» в дозе 500 ИЕ за ухом в течение 20 дней до осеменения, через каждые 5 дней. Препарат «Фоллимаг» ремонтным свинкам вводили внутримышечно 4 раза и

израсходовали 2000ИЕ.

Общее физиологическое состояние свиноматок изучали по изменению температуры тела – ртутным термометром в анальном отверстии, частоту пульса – прощупыванием хвостовой артерии, частоту дыхания – по движению воздуха через носовое зеркало и по движению грудной клетки. Для исследования кровь брали из ушной вены, утром до кормления. Лабораторные анализы крови проводили в условиях кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология» Самарской государственной сельскохозяйственной академии, а также на базе Похвистневской районной ветеринарной станции по борьбе с болезнями животных. Количественные изменения эритроцитов в крови определяли в камере Горяева, гемоглобин – гемометром Сали, общий белок – рефрактометром ИРФ-22, белковые фракции – турбидиметрическим методом, содержание общего кальция в плазме крови – комплекснометрическим методом с индикатором флуоренкосом по Е. Вичеву и А. Каракашеву (2004), содержание неорганического фосфора в крови – по В.Ф. Коромыслову и Л.А. Кудрявцевой (2004). Цифровой материал обработан биометрически [5, 6].

Условия содержания и кормления ремонтных свинок в условиях СПК «Северный ключ» были одинаковые. Норма кормления и питательная ценность рациона соответствовали требованиям ВИЖа. Микроклимат в животноводческих помещениях соответствовал зооигиеническим нормам [8].

По достижении животных 8-месячного возраста при живой массе 125-130 кг их осеменяли с помощью шприца катетера ПОС-5, концентрация спермы составила в 1 мл не менее 100 млн.; воспроизводительная способность – 70% (проверенная не менее чем по 5 эякулятам).

**Результаты исследований.** В животноводческих помещениях зооигиенические условия были удовлетворительными. Условия содержания 210-суточных свинок характеризовались следующими показателями: температура воздуха в животноводческих помещениях составляла от 14 до 17<sup>0</sup>С; относительная влажность воздуха – 74-80%; концентрация диоксида углерода в воздухе – 0,20-0,18%; концентрация аммиака – 12-16 мг/м<sup>3</sup>; бактериальная загрязненность воздушной среды – 180,00-220,60 тыс. М.Т./м<sup>3</sup>. С возрастом животных в животноводческих помещениях зооигиенические условия несколько изменялись – повышалась температура воздуха на 2-3<sup>0</sup>С и составила 16-19<sup>0</sup>С, относительная влажность воздуха была 75-81%, концентрация диоксида углерода – 0,20-0,22 мг/м<sup>3</sup>, концентрация аммиака – 15-17 мг/м<sup>3</sup>, бактериальная загрязненность воздушной среды – 240,50-260,70 тыс. МТ/м<sup>3</sup>. Данные факторы зооигиенических условий вполне соответствовали формированию морфофизиологического статуса ремонтных свинок и позволили подготовить их к плодотворному осеменению.

Норма и питательная ценность рациона определяют физиологическую и половую зрелость организма животных [4]. В результате исследований установлено, что ремонтных свинок I и II групп кормили одинаково, то есть в состав комбикорма входило (%): кукурузы – 15; ячменя – 35; пшеницы – 24; отрубей пшеничных – 5,0; шрота подсолнечного – 18; трикальций фосфата – 1,0; мела кормового – 0,5; соли поваренной – 0,5; премикса П-1 – 1,0. В 1 кг корма содержалось: сухого вещества – 868; сырого протеина – 190 г; кормовых единиц – 1,32; обменной энергии – 13,8 мДж; сырого жира – 30 г; клетчатки – 56 г; лизина – 10,2 г; метионина + цистина – 7,8 г; триптофана – 2,6 г; кальция – 8,8 г; фосфора – 9,1 г; натрия – 2,6 г. Данный рацион, по питательной ценности, вполне отвечает физиологическим потребностям организма ремонтных свинок и позволяет подготовить их к осеменению.

Важными факторами, определяющими физиологическое состояние животных, являются температура тела, частота пульса, частота дыхания. Данные показатели имеют свои различия по группам животных, которые отражены в таблице 1.

Таблица 1

Динамика физиологических показателей ремонтных свинок крупной белой породы

Группа животных	Возраст, мес.	Показатель		
		температура тела, <sup>0</sup> С	частота дыхания, дыхательных движений в минуту	частота пульса, ударов в минуту
I группа	7	38,32±0,18	32,41±0,15	113,76±11,22
	8	38,42±0,19	32,51±0,18	113,56±11,41
II группа	7	38,42±0,16	32,46±0,16*	114,12±10,82*
	8	38,62±0,22**	32,62±0,18*	114,47±10,92

Примечание. Достоверность \* – p<0,005; \*\* – p<0,01; \*\*\* – p<0,001.

Температура тела у 7-месячных ремонтных свинок как в I, так и во II группе находится на одинаковом уровне и составляет от 38,32 ± 0,18 до 38,42 ± 0,16<sup>0</sup>С\*\*, то есть разница небольшая – 0,27%. У 8-месячных ремонтных свинок во II группе температура тела была выше на 0,52% (p<0,01) и составила 38,62±0,22<sup>0</sup>С\*\*. Повышение температуры у свинок II группы, по-видимому, связано с более полным усвоением питательных веществ корма и формированием на более высоком уровне факторов морфофизиологического статуса, связанного с воспроизводительной функцией свинок. Данное положение подтверждается и результатами определения частоты дыхания свинок в изученных группах. У 7-месячных свинок частота дыхания составила от

32,41±0,15 до 32,46 ±0,16 дыхательных движений в минуту. Однако данный показатель у 8-месячных свинок во II группе выше на 33% и составила 32,62±0,18 дыхательных движений в минуту. Частота пульса у свинок во II группе также выше и составила 114,4±10,92 ударов в минуту у 8-месячных животных.

На основании результатов исследований необходимо отметить, что внутримышечное введение ремонтным свинкам гормонального препарата «Фоллимаг» в дозе 500 ИЕ с интервалом 5 дней, по-видимому, способствовало формированию физиологической подготовленности свинок к воспроизводству. Полученные данные так же подтверждаются результатами определения морфологического и биохимического состава крови (табл. 2) ремонтных свинок с 7- до 8-месячного возраста [3].

Исследованиями не установлено резких отличий по числу эритроцитов в крови у 7- и 8-месячных ремонтных свинок, данный показатель у животных колебался от  $7,11 \pm 0,24 \cdot 10^{12}/л$  до  $7,33 \pm 0,27 \cdot 10^{12}/л^{**}$ , однако у 8-месячных свинок II группы был выше на 1,52% ( $p < 0,01$ ) относительно такового I контрольной группы. Внутримышечное введение биологически активного вещества фоллимага, по-видимому, привело к активации эритроцитарной функции красного мозга, необходимой для доставки кислорода органам и тканям организма животных для поддержания на более высоком уровне обмена веществ. Количественное повышение эритроцитов в крови животных во II группе сопровождается и повышением количества гемоглобина. У 7-месячных свинок как в контрольной, так и в опытной группах гемоглобин находится на одинаковом уровне и составляет от  $110,21 \pm 2,27$  до  $111,21 \pm 2,24$  г/л, с возрастом животных данный показатель повышается, находясь в пределах от  $112,36 \pm 2,36$  до  $112,52 \pm 2,56$  г/л.

Насыщенность крови свинок II группы эритроцитами и гемоглобином свидетельствует о более высоком уровне обмена веществ в организме и об их физиологической зрелости и подготовленности к воспроизводству потомства.

Таблица 2

Морфологический и биохимический состав крови у ремонтных свинок крупной белой породы

Показатели	Группа животных			
	I	II	I	II
Эритроцит, $10^{12}/л$	$7,11 \pm 0,24$	$7,14 \pm 0,22$	$7,22 \pm 0,19$	$7,33 \pm 0,27^{**}$
Лейкоцит, $10^9$ г/л	$12,34 \pm 0,34$	$12,42 \pm 0,44$	$12,56 \pm 0,28$	$12,94 \pm 0,51^*$
Гемоглобин, г/л	$110,21 \pm 2,27$	$111,21 \pm 2,24$	$112,36 \pm 2,36$	$112,52 \pm 2,56$
Общий белок, г/л	$63,78 \pm 1,14$	$67,85 \pm 1,36^{**}$	$67,00 \pm 1,14$	$70,0 \pm 1,24^{**}$
Альбумин, г/л	$26,82 \pm 0,44$	$28,12 \pm 0,34$	$27,62 \pm 0,36$	$28,78 \pm 0,55^{**}$
α-глобулин, г/л	$11,34 \pm 0,24$	$11,69 \pm 0,26^{**}$	$12,46 \pm 0,42$	$12,56 \pm 0,46$
β-глобулин, г/л	$9,80 \pm 0,15$	$11,80 \pm 0,14^{**}$	$11,20 \pm 0,56$	$12,28 \pm 0,62^{**}$
γ-глобулин, г/л	$15,82 \pm 0,28$	$16,24 \pm 0,27$	$15,72 \pm 0,22$	$16,42 \pm 0,24$
Кальций, %	$12,04 \pm 0,48$	$12,22 \pm 0,34$	$11,50 \pm 0,67$	$11,62 \pm 0,62^{**}$
Фосфор, %	$7,46 \pm 0,42$	$7,48 \pm 0,36$	$6,24 \pm 0,24$	$6,36 \pm 0,32^{**}$
Резервная щелочь, об/%	$52,34 \pm 0,44$	$52,58 \pm 0,14$	$53,43 \pm 0,26$	$53,18 \pm 0,36$

Насыщенность крови свинок II группы эритроцитами и гемоглобином свидетельствует о более высоком уровне обмена веществ в организме и об их физиологической зрелости и подготовленности к воспроизводству потомства.

Количество лейкоцитов в крови у 7-месячных свинок в I группе составляет  $12,34 \pm 0,34 \cdot 10^9/л$ , во II группе данный показатель выше на 0,64%, то есть отличие невысокое. С возрастом животных в их крови число лейкоцитов повышается и у 8-месячных свинок в I группе составляет  $12,56 \pm 0,28 \cdot 10^9/л$ , во II –  $12,94 \pm 0,5 \cdot 10^9/л$  ( $p < 0,09$ ), исходя из этого, можно сделать вывод, что препарат «Фоллимаг» повышает формирование клеточной формы неспецифической защиты в организме животных.

Количественное определение в крови животных концентрации общего белка и его фракции позволяет определить степень усвоения питательных веществ корма животными. Концентрация общего белка в крови животных составила от  $63,78 \pm 1,14$  до  $70,01 \pm 1,24$  г/л<sup>\*\*</sup>. У 8-месячных свинок концентрация белка в крови животных в I группе выше на 5,04%, во II – на 3,22%, относительно таковой 7-месячных. Концентрация альбумина в крови у 7-месячных свинок составляла от  $26,82 \pm 0,44$  до  $28,12 \pm 0,34$  г/л, у 8-месячных данный показатель в I группе был выше на 2,98%, во II – на 2,34% относительно такового животных 7-месячного возраста.

Наиболее характерным для суждения о формировании гуморальных факторов защиты организма являются количественные изменения концентрации в крови животных γ-глобулина. Установлено, что концентрация γ-глобулина в плазме крови животных в I группе как у 7-, так и 8-месячных свинок находилась на одинаковом уровне и составляла от  $15,72 \pm 0,22$  до  $15,82 \pm 0,28$  г/л, во II группе у 7- и 8-месячных животных данный показатель был соответственно выше на 2,65 и 4,45% относительно такового I группы.

Установлено, что с возрастом в организме свинок концентрация общего белка и его фракций в плазме крови значительно повышается в ответ на внутримышечное введение гормонального препарата «Фоллимаг». Количественные изменения данного показателя сопровождаются одновременными изменениями коли-

качественного состава форменных элементов в крови животных и показателей общего физиологического состояния организма контрольных и опытных групп ремонтных свинок, которые должны использоваться в условиях хозяйства до воспроизводства потомства.

Концентрация общего кальция и неорганического фосфора в плазме крови животных оценивается по степени минерализации костной ткани, формирования макроэргических соединений. Концентрация общего белка в плазме крови у 7-месячных свинок крупной белой породы ниже, чем в плазме крови 8-месячных и составляет у 7-месячных свинок от  $12,04 \pm 6,48$  до  $12,22 \pm 0,34\%$ , у 8-месячных – от  $11,50 \pm 0,67$  до  $11,62 \pm 0,62\%^{**}$  ( $p < 0,01$ ). Концентрация неорганического фосфора в плазме крови у 7-месячных свинок составляет в I группе  $7,48 \pm 0,42\%$ , а во II группе выше на  $0,26\%$ , у 8-месячных свинок – на  $1,92\%$ , то есть внутримышечное введение свинкам в течение 20 дней фоллимага способствует повышению концентрации неорганического фосфора, что является необходимым для синтеза в организме животного макроэргических соединений.

Результативность данной работы выражается в определении воспроизводительной способности свинок и коррекции фоллиагом. Результаты определения осеменения свинок отражены в таблице 3.

После введения препарата «Фоллиаг» наблюдали повышенный приход свинок в охоту с характерными признаками полового возбуждения и выраженным рефлексом неподвижности. Как видно из таблицы 3, применение биологически активного препарата «Фоллиаг» стимулировало половую активность свинок.

После обработки гормональным препаратом из 24 голов опытной группы оплодотворились 22 головы, это так же отразилось на получении приплода. В опытной группе было получено 10 голов на 1 свиноматку, что на 2 головы больше, относительно контрольной группы животных.

Таблица 3

Результаты оплодотворяемости свинок крупной белой породы и коррекции фоллиагом

Показатели	Группа животных	
	I	II
Количество свинок, гол	40	40
Пришли в охоту, гол	18	24
Осеменили, гол	18	24
Оплодотворились, гол	15	22
Опоросились, гол	15	22
Количество поросят, гол. на 1 свиноматку всего	120 (8 гол.)	220 (10 гол.)

**Заключение.** Введение гормонального препарата «Фоллиаг» стимулирует воспроизводительную функцию свинок в стадии физиологического созревания. Становление половой цикличности целесообразно проводить у восьмимесячных животных живой массой 100-110 кг.

#### Библиографический список

1. Бекенев, В. А. Влияние способа отбора и моциона свинок на их продуктивность при промышленной технологии / В. А. Бекенев // СО ВАСХНИЛ. – 2007. – Вып. 47. – С.17-20.
2. Володяников, В. Пути повышения воспроизводительной функции свиноматок // Свиноводство. – 2009. – №1. – 29 с.
3. Григорьев, В. С. Морфологический и биохимический показатель состава крови свинок разных генотипов / В. С. Григорьев, В. В. Зайцев // Актуальные вопросы агропромышленного комплекса. – Казань, 2009. – С.275-277.
4. Калашникова, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашникова, В. В. Щеглова, И. В. Фисина. – М., 2008. – С.38-40.
5. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной лабораторной диагностики : справочник / И. П. Кондрахин, А. В. Архипов, В. И. Левченко [и др.] ; под ред. проф. И. П. Кондрахина. – М. : Колосс, 2008. – С. 67-69; 76-77; 84.
6. Корнилов, В. А. Воспроизводительные качества ремонтных свинок при различных технологиях выращивания / В. А. Корнилов, Л. В. Ворсина // Животноводство и кормопроизводство : сб. научн. тр. – Ставрополь : СНИИЖК, 2010. – Вып. 3. – С. 18-20.
7. Лакин, Г. Ф. Биометрия : учебное пособие. – М. : Высшая школа, 2010. – 352 с.
8. Нежданов, А. Г. Гормональный контроль воспроизводительной функции свиней / А. Г. Нежданов, В. Н. Коцарев // Ветеринария. – 2008. – №2. – С. 38-40.
9. Онегов, А. П. Практикум по гигиене сельскохозяйственных животных / А. П. Онегов, В. А. Амекаев, Т. К. Старов. – М. : Госсельхозиздат, 2009. – С.30-35.
10. Паршин, А. А. Применение гормональных препаратов в животноводстве / А. А. Паршин, И. Г. Конопельцев, А. Ф. Сапожников. – Киров, 2008. – 39 с.

## МОРФОЛОГИЯ ЩИТОВИДНОЙ И ПОДЖЕЛУДОЧНОЙ ЖЕЛЕЗЫ ОВЕЦ ЭДИЛЬБАЕВСКОЙ ПОРОДЫ В ПЕРИОД БЕРЕМЕННОСТИ

**Ветчинникова Анастасия Борисовна**, аспирант кафедры «Незаразные болезни животных» ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет». 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18. Тел.: 7(3532) 77-52-30.

**Сеитов Марат Султанович**, д-р биол. наук, профессор кафедры «Незаразные болезни животных» ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет». 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18. Тел.: 7(3532) 77-52-30.

**Давлетбердин Дамир Фархитдинович**, канд. вет. наук, доцент, директор Илекского зоотехнического техникума (филиал ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет»). 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18. Тел.: 7(3532) 77-52-30.

**Шевченко Александр Дмитриевич**, аспирант кафедры незаразных болезней животных ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет». 460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18. Тел.: 7(3532) 77-52-30.

**Ключевые слова:** железа, овца, беременность, морфометрия, масса, плод, онтогенез.

*Установлены морфометрические параметры щитовидной и поджелудочной железы овец эдильбаевской породы в период беременности. Изучены линейные изменения, масса и топография железы в зависимости от сроков суягности.*

Беременность – сложное физиологическое состояние. В этот период происходят изменения во всем организме матери, в том числе и в щитовидной и поджелудочной железе. Морфометрические параметры важные показатели характеристики эндокринных органов. Однако в последнее время уделяется мало внимания их изучению.

В ходе исследования были изучены линейные изменения, масса и топография желез у беременных овцематок эдильбаевской породы. Изучение эндокринных желез представляет большой интерес, так как гормоны играют важную роль в работе всех систем организма, а также способны к структурной и функциональной изменчивости в различных физиологических состояниях [6].

В период беременности в организме матери происходят существенные изменения во всех органах и системах. В первую очередь в эндокринной системе. Щитовидная и поджелудочная железа играют важную роль в период развития плода. Имеется ряд работ, посвященных изучению щитовидной и поджелудочной железы в разные сроки беременности у овец разных пород [5, 6], взаимосвязи щитовидной и поджелудочной железы с половой функцией [1, 2, 3]. Стоит отметить, что в большинстве работ приводятся разные методы исследования желез, но не учитываются морфометрические изменения щитовидной и поджелудочной железы в разные периоды суягности.

*Цель исследования* – характеристика возрастной морфологии щитовидной и поджелудочной желез у овец эдильбаевской породы в онтогенезе. Для достижения поставленной цели в *задачи* исследования входило: изучить динамику изменения линейных промеров щитовидной и поджелудочной железы у овцематок в зависимости от сезона беременности; проследить изменения массы щитовидной и поджелудочной железы; изучить топографию щитовидной и поджелудочной железы у овцематок эдильбаевской породы.

**Материалы и методы исследований.** Экспериментальная часть работы проводилась в филиале ФГБОУ ВПО «Оренбургский ГАУ» Илекском зоотехническом техникуме и на базе кафедры незаразных болезней животных ФГБОУ ВПО «Оренбургский ГАУ».

Объектом исследования служили 20 голов овцематок эдильбаевской породы на разных периодах беременности. Животные подбирались по типу аналогов с учетом пола, возраста, живой массы, упитанности, сроков беременности.

Исследования щитовидной и поджелудочной железы овец эдильбаевской породы проводили методом послойного и тонкого препарирования. Изменения линейных размеров проводили штангенциркулем с точностью деления до 0,05 мм, массу железы определяли при помощи аналитических весов momert 6000 с точностью до 0,01 г, а массу тела животного определяли с точностью до 100 г. При компьютерной обработке

результатов исследований использовали лицензионное программное обеспечение – «Excel». Дополнительно цифровые результаты исследований обрабатывались биометрически по Е.К. Меркурьевой.

**Результаты исследований.** В ходе исследований было установлено, что щитовидная железа у овец эдильбаевской породы состоит из двух долей, соединенных с каудальных концов перешейком. Доли щитовидной железы покрыты соединительно-тканной капсулой, имеют продолговато-вытянутую форму. Консистенция долей плотная, поверхность бугристая, имеют красновато-коричневый цвет.

Имеются различия в топографическом расположении долей. Так в первой половине беременности щитовидная железа начинается от первого трахеального кольца, достигает десятого трахеального кольца. В середине суягности начинается на уровне второго и заканчивается на уровне девятого трахеального кольца.

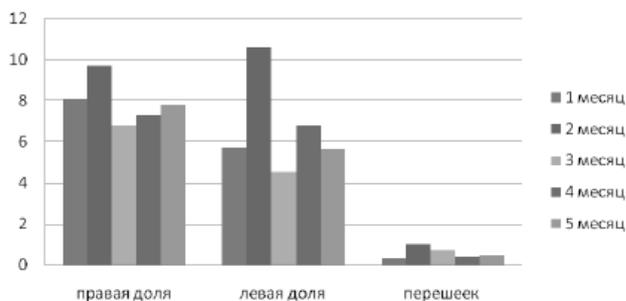


Рис. 1. Изменение массы щитовидной железы овец эдильбаевской породы в период беременности

В конце беременности щитовидная железа располагается от первого до девятого трахеального кольца. Это, по-видимому, связано с изменениями линейных промеров и активности щитовидной железы.

В период беременности так же изменяется абсолютная масса щитовидной железы. В первые два месяца суягности происходит резкое увеличение абсолютной массы в 1,6 раз ( $P < 0,001$ ), затем происходит уменьшение этого показателя, в два последние месяца этот показатель характерен таковому у взрослой овцематки и существенно не изменяется.

Если рассматривать такой показатель как масса отдельных структур железы, то можно отметить увеличение массы всех структур во второй месяц беременности (рис. 1). На третий месяц отмечается уменьшение массы, причем значительное уменьшение левой доли.

В конце беременности этот показатель существенно не изменяется. Изменения линейных промеров щитовидной железы в разные периоды беременности происходят с разной степенью интенсивности.

Таблица 1

Морфометрические показатели щитовидной железы овец эдильбаевской породы в период беременности, см

Период беременности, месяцев	Щитовидная железа		
	правая доля	левая доля	перешеек
1	5,15±0,24	4,48±0,24	7,09±0,44
2	7,21±0,39*	7,17±0,34*	3,19±0,26*
3	4,12±0,38*	5,15±0,12*	4,03±0,10**
4	5,42±0,10**	5,73±0,10*	3,36±0,21**
5	5,71±0,01*	5,12±0,083**	4,07±0,008*

Примечание: \* $P < 0,01$ , \*\* $P < 0,05$ .

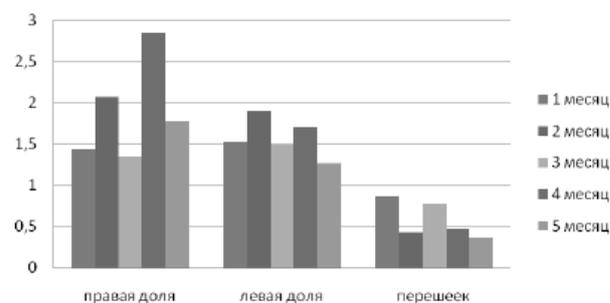


Рис. 2. Ширина щитовидной железы овец эдильбаевской породы в период беременности

Из таблицы 1 видно, что в начале беременности отмечается правосторонняя асимметрия. На второй месяц железа увеличивается примерно на 2,01 см ( $P < 0,01$ ) и такой асимметрии не просматривается.

На третий месяц происходит резкое уменьшение правой доли, в то время как левая уменьшается незначительно. В последние месяцы происходит незначительное увеличение обеих долей по сравнению с четвертым месяцем (5,71±0,018-5,12±0,083). Перешеек в свою очередь в начале беременности имеет существенные размеры, далее он уменьшается на 30% ( $P < 0,01$ ). В период беременности так же изменяется ширина железы (рис. 2). На протяжении всего периода отмечается асимметрия в показателях правой и левой доли.

Так, согласно данным таблицы 2, ширина правой доли на 1,35 см ( $P < 0,01$ ) больше, чем левой. Отмечается значительное увеличение ширины (32,6%,  $P < 0,01$ ) правой доли на четвертый месяц суягности. На всем протяжении беременности отмечается асимметрия в строении долей, правая доля на 3,2% ( $P < 0,01$ )

больше левой. Перешеек имеет наибольшую длину в первом и на третий месяц суягности. Изменение такого параметра как толщина в период беременности не имеет существенных изменений (табл. 3).

Однако стоит отметить увеличение толщины щитовидной железы во второй период беременности на 37% ( $P < 0,01$ ).

На пятый месяц беременности правая доля значительно больше, чем левая на 5,1% ( $P < 0,01$ ).

Изучение массы поджелудочной железы овец эдильбаевской породы было начато с плодного периода развития, который начинается с 48 дня и продолжается вплоть до 145 дня внутриутробного развития, при этом масса железы плода в возрасте 60 дней составляет  $0,3 \pm 0,04$  г, а масса тела плода –  $173,14 \pm 0,56$  г, следует отметить, что масса железы и тела плода увеличивается неравномерно вплоть до последнего месяца беременности и достигает к 145 дню: масса железы –  $4,7 \pm 0,15$  г, плода –  $3440,4 \pm 1,33$  г (табл. 4, 5). В плодном периоде развития в основном масса железы возрастает за счёт увеличения правой ее доли. В 90 дней на правую долю относительно остальных частей железы приходится – 36,4%, в 120 – 44,8%, а при рождении – 44,7%.

Таблица 2

Морфометрические показатели щитовидной железы овец эдильбаевской породы в период беременности, см

Период беременности, месяцев	Щитовидная железа		
	правая доля	левая доля	перешеек
1	$1,44 \pm 0,12$	$1,53 \pm 0,008$	$0,87 \pm 0,08$
2	$2,07 \pm 0,08^*$	$1,9 \pm 0,08^*$	$0,43 \pm 0,02^*$
3	$1,35 \pm 0,09^*$	$1,49 \pm 0,008^{**}$	$0,78 \pm 0,12^{**}$
4	$2,85 \pm 0,21^*$	$1,7 \pm 0,096^*$	$0,47 \pm 0,008^{**}$
5	$1,78 \pm 0,01^{**}$	$1,27 \pm 0,010^{**}$	$0,37 \pm 0,010^*$

Примечание: \* $P < 0,01$ , \*\* $P < 0,05$ .

Таблица 3

Морфометрические показатели щитовидной железы овец эдильбаевской породы в период беременности ( $M \pm m$ ), мм

Период беременности, месяцев	Щитовидная железа		
	правая доля	левая доля	перешеек
1	$0,54 \pm 0,01$	$0,49 \pm 0,12$	$0,12 \pm 0,04$
2	$1,07 \pm 0,11^*$	$1,19 \pm 0,11^*$	$0,34 \pm 0,02^*$
3	$0,68 \pm 0,008^*$	$0,56 \pm 0,11^*$	$0,13 \pm 0,06^*$
4	$0,65 \pm 0,009^{**}$	$0,98 \pm 0,01^*$	$0,18 \pm 0,01^{**}$
5	$0,61 \pm 0,008^{**}$	$0,53 \pm 0,06^*$	$0,13 \pm 0,01^{**}$

Примечание: \* $P < 0,01$ , \*\* $P < 0,05$ .

Таблица 4

Динамика абсолютного роста массы поджелудочной железы плодов

Возраст, месяцев	Доли	n	Масса, г, $M \pm m$	$\sigma$	$C_v$ , %	T критерий	Общая масса, г
2	правая	3	$0,1 \pm 0,014$	0,025	25	-	0,3
	тело	3	$0,1 \pm 0,012$	0,02	20		
	левая	3	$0,1 \pm 0,017$	0,029	29		
3	правая	3	$0,4 \pm 0,05^{**}$	0,09	22,5	5,77	1,1
	тело	3	$0,3 \pm 0,03^{**}$	0,05	16,7	6,19	
	левая	3	$0,4 \pm 0,04^{**}$	0,07	17,5	6,9	
4	правая	3	$1,3 \pm 0,11^{**}$	0,2	15,4	7,45	2,9
	тело	3	$0,5 \pm 0,07^*$	0,12	24	2,63	
	левая	3	$1,1 \pm 0,02$	0,04	3,6	15,6	
5	правая	3	$2,1 \pm 0,13^{**}$	0,23	10,9	4,69	4,7
	тело	3	$1,1 \pm 0,14^*$	0,25	2,3	3,83	
	левая	3	$1,5 \pm 0,11^*$	0,2	13,3	3,58	

Примечание: \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,001$ .

Таблица 5

Динамика абсолютного роста массы плодов

Возраст, суток	n	Средняя масса, г, $M \pm m$	$\sigma$	T критерий
60	3	$173,14 \pm 26,2$	44,8	
90	3	$800,10 \pm 92,1^{**}$	206,1	6,54
120	3	$2985,60 \pm 98,14$	219,5	16,2
145	3	$3440,40 \pm 114,8^*$	257,01	3,01

Примечание: \* –  $P \leq 0,05$ ; \*\* –  $P \leq 0,001$ .

Абсолютный прирост массы железы максимального показателя достигает на 120 день плодного периода и составляет – 1,8 г (табл. 6). С этого момента абсолютный прирост массы железы устанавливается на данном уровне до родов. В промежутке с 60-дневного возраста и до 145 дня плодов абсолютный прирост

составляет – 4,4 г. При этом показатели прироста правой доли железы значительно превышают прирост массы тела железы и её левой доли на протяжении всего плодного периода развития овец.

Относительный прирост массы поджелудочной железы максимального показателя достигает в 90 дней плодного периода развития (3,6 раза), по отношению к 60 дню. После чего постепенно снижается, достигая минимального уровня к рождению в 1,2 раза (табл. 7).

Таблица 6

Динамика абсолютного прироста массы поджелудочной железы плодов, г

Отростки железы	n	Возраст, месяцев				
		2	3	4	5	2-5
Правая доля	3	-	0,3	0,9	0,8	2
Тело железы	3	-	0,2	0,2	0,6	1
Левая доля	3	-	0,3	0,7	0,4	1,4
Средний прирост	-	-	0,8	1,8	1,8	4,4

Таблица 7

Динамика относительного прироста массы поджелудочной железы плодов

Отростки железы	n	Возраст, месяцев				
		2	3	4	5	2-5
Правая доля	3	-	4	3,25	3,2	21
Тело железы	3	-	3	1,67	2,2	11
Левая доля		-	4	2,7	1,4	15
Средний прирост	-	-	3,6	3,5	1,2	15,7

Масса поджелудочной железы относительно массы тела наиболее интенсивно возрастает с начала плодного периода развития и на 60 день достигает 0,17%. После чего интенсивность прироста массы железы снижается и в 90 дней составляет 0,14%, к 120 – 0,1% и к 145 дню – 0,13%, относительно массы тела плода.

**Заключение.** Изменение таких линейных размеров щитовидной железы, как длина, ширина и толщина имеют общую тенденцию, выражающуюся в росте долей железы во второй и четвертый месяц беременности. Наиболее интенсивное увеличение всех параметров отмечается на второй месяц. На третий, наоборот, происходит уменьшение. Перешеек, соединяющий доли железы, наоборот в начале беременности имеет наибольшие размеры и массу к концу суягности.

Такие изменения по-видимому связаны с органогенезом и дифференцировкой зародыша в первые месяцы беременности. На четвертый и пятый месяц суягности изменения в щитовидной железе по-видимому связаны с активным ростом плода, для чего необходимо большое количество органических веществ и мобилизация всех жизненных процессов. Так же в период беременности в связи с изменениями линейных параметров щитовидная железа изменяет свое положение относительно трахеальных колец.

Абсолютный рост массы долей поджелудочной железы в течении плодного периода развития увеличивается неравномерно и в основном возрастает за счёт увеличения массы правой доли железы. Относительный рост массы поджелудочной железы плодов увеличивается неравномерно и пик роста отмечается в возрасте плодов три и четыре месяца. Максимальный показатель абсолютного прироста массы железы приходится на вторую половину плодного периода развития.

Обобщая полученные данные, можно сделать вывод, что морфометрические показатели щитовидной и поджелудочной желез овец эдильбавской породы в период беременности динамично и закономерно изменяются. В этот период наибольшее напряжение они испытывают в начале и в конце суягности. Следовательно, на линейные параметры и массу желез овец существенное влияние оказывает физиологическое состояние организма.

#### Библиографический список

1. Бабичев, В. Н. Нейроэндокринология пола. – М., 1993. – 224 с.
2. Батоев, Ц. Ж. Пищеварительная функция поджелудочной железы у кур, гусей. – Улан-Удэ, 1993. – 223 с.
3. Шевченко, Б.П. Щитовидная железа беременных коз и в период лактации / Б. П. Шевченко, А. Г. Гончаров, М. С. Сеитов // Возрастная морфология оренбургской пуховой козы. – Оренбург, 2009. – 266 с.
4. Шевченко, Б. С. Интраорганные сосуды поджелудочной железы крупного рогатого скота // Актуальные вопросы морфологии и хирургии XXI века : мат. Международной научной конференции. – Оренбург, 2001. – С. 321-325.
5. Поликарпова, Е. Ф. Эмбриональное развитие овец романовской породы. – М. : Наука, 1969. – 340 с
6. Пронин, В. В. Морфология щитовидной железы, тимуса и надпочечников в онтогенезе романовских овец : автореф. д-ра биол. наук. – Иваново, 2006. – 20 с.

## ИЗУЧЕНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКОГО И БИОХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВИ ЦЫПЛЯТ-БРОЙЛЕРОВ НА ФОНЕ ВВЕДЕНИЯ В ИХ РАЦИОН СМЕСИ ШРОТА СЕМЯН КУНЖУТА И БИОМАССЫ СПИРУЛИНЫ

Павлова Ольга Николаевна, канд. биол. наук, доцент кафедры «Естественнонаучные дисциплины» НОУ ВПО «Самарский медицинский институт «РеаВиЗ».

443001, г. Самара, ул. Чапаевская, 227.

Тел.: 8(846) 333-54-51.

**Ключевые слова:** цыплята, кровь, шрот, кунжут, биомасса, спирулина.

*В статье приведены результаты исследований по изучению морфологического и биохимического состава крови цыплят-бройлеров на фоне введения в их рацион смеси шрота семян кунжута и биомассы спирулины в соотношении 1:1 в дозе 10 мг/на 100 кг массы птицы.*

Современное промышленное птицеводство является одной из перспективных отраслей аграрного комплекса страны. Повышение качества выпускаемой продукции, увеличение сохранности поголовья при использовании недорогих кормовых добавок в стандартных рационах, повышение экономической эффективности при выращивании птицы – основные задачи, стоящие перед птицеводством [4, 5].

Одной из возможностей повышения продуктивности сельскохозяйственной птицы является применение биологически активных веществ в кормлении [5, 6, 7].

Недостаток биологически активных соединений в рационе часто приводит к нарушению процессов кроветворения, белкового и углеводного обмена, нарушению функции и структуры желудочно-кишечного тракта, печени, почек и других органов, в результате чего снижается энергия роста молодняка, учащаются случаи заболеваемости и снижения резистентности организма [4, 6, 7].

Рост и физиологическое состояние цыплят-бройлеров особенно зависит от состава кормов, их биологической ценности и функционирования пищеварительного тракта. Очень важно обратить внимание на особенности пищеварительного тракта птицы. Известно, что в кишечнике птиц постоянно живут большие популяции микроорганизмов, которые влияют на усвоение кормов, использование энергии кормовых ингредиентов, а вместе с тем и здоровья птиц и показатели роста [5, 9]. В тоже время эти популяции микробов очень чувствительны к различным изменениям среды и условий – составу кормов, наличию ингибиторов пищеварения, иммунитету – могут определить повышение роста вредных популяций бактерий, что, в свою очередь, вызывает различные заболевания и приостанавливает рост птицы [4, 5, 9].

Использование антибиотиков может уменьшить количество вредных популяций микрофлоры и тем самым улучшить эффективность роста птицы, в связи с чем, в настоящее время, в птицеводстве широко распространены подобные препараты, которые вводятся в состав комбинированных кормов, но это не всегда безопасно для потребителей. [4]. Но в связи с растущей конкуренцией на рынке сельскохозяйственной продукции этот фактор является одним из приоритетных. Поэтому, на данный момент, в птицеводстве актуальным является поиск натуральных биологически активных веществ, которые можно было бы использовать в качестве стимуляторов роста, а также для поддержания здоровья птицы в сочетании с минимумом побочных эффектов, в том числе и для потребителя [4, 5, 7, 9].

В связи с вышесказанным большой интерес представляет использование в птицеводстве синезеленой микроводоросли спирулины платенсис. Спирулина имеет уникальный биохимический состав, содержит широкий набор биологически активных веществ – витаминов, макро- и микроэлементов, аминокислот и функциональных пигментов [10,13]. В настоящее время имеются сведения о применении биомассы спирулины в птицеводстве в качестве источника каротина и средства повышения выводимости и сохранности цыплят, прироста живой массы и снижения кормовых затрат [2,10]. Уникальность состава спирулины сочетается с уникальностью и многообразием ее фармакологических свойств. Результаты исследований ученых различных областей доказывают, что спирулина малотоксична, не оказывает негативного влияния на животных в условиях субхронического поступления в организм. Также не выявлено местного раздражающего действия и аллергических свойств спирулины, она не изменяет суточный диурез [1, 2, 10, 13]. Спирулина, многократно вводимая в организм животных, не оказывает негативного влияния на белоксинтезирующую и детоксицирующую функции печени, не вызывает мембранотоксического эффекта, то есть не обладает гепатотоксическим действием [2]. Спирулина при использовании в качестве биологически активной добавки, способствует поддержанию высокого уровня гемоглобина и эритроцитов в крови. Наиболее ценными считаются иммуномодулирующие, липидокорректирующие и антикоагулянтные свойства спирулины [2, 10].

Ценный минеральный состав водоросли значительно изменяет показатели минерального обмена организма [13].

В настоящее время спирулина широко применяется как в промышленном, так и любительском птицеводстве. Она оказывает положительное влияние на продуктивность бройлеров. Цыплята, получавшие в качестве добавки к основному рациону биомассу спирулины, имеют массу в убойном весе на 150-200 г больше, чем контрольные. Прирост живой массы цыплят-бройлеров увеличивается на 3-5% [1,2,10].

Включение биомассы спирулины в рацион кур-несушек в концентрации 0,1% от веса корма способствует повышению яйценоскости и снижению кормовых затрат [2].

Добавка спирулины в рацион кур-несушек в количестве 2% от веса корма приводит к повышению интенсивности яйцекладки и увеличению массы яиц.

В птицеводстве рассматривают спирулину еще и как источник каротиноидов. Добавка 1% биомассы спирулины в рацион кур-несушек способствует повышению уровня каротиноидов в желтке яиц, стимулирует образование фолликулов и гормональную активность [2]. К важнейшим преимуществам использования спирулины в качестве кормовой добавки относят легкость разрушения клеточной оболочки, простоту выделения белка из клеток и его большую биологическую ценность, усвояемость и перевариваемость. К тому же, белок спирулины содержит все необходимые для жизнедеятельности организма аминокислоты, обеспечивающие нормальное развитие клеток и организма в целом [2, 10, 13].

Ассортимент кормовых добавок на основе биомассы спирулины достаточно широк. Разработан премикс «СпироСезам», представляющий собой композицию биомассы спирулины и шрота семян кунжута в соотношении 1:1. Кунжут – трава из рода сезам (*Sesamum*), включающего до 10 видов, растущих дико в тропической и Южной Африке, за исключением одного, произрастающего в Азии [3, 11].

Семена кунжута в основном используются в пищевой, косметической и медицинской промышленности. Часто используют кунжутное масло, получаемое методом сверхкритической экстракции из семян с помощью органических растворителей. Побочным, но не менее ценным продуктом этого процесса является кунжутный шрот – обезжиренный порошок, содержащий ценные биологически активные вещества, в частности биофлавоноиды, преимущественно растворимые в воде [3, 11].

В связи с этим, *цель исследования* состояла в изучении влияния премикса «СпироСезам» на морфологический и биохимический состав крови цыплят-бройлеров с перспективой его дальнейшего использования при выращивании сельскохозяйственной птицы. Для реализации поставленной цели предстояло решить следующие *задачи*: изучить для сравнения морфологический и биохимический состав крови цыплят, содержащихся на стандартном кормовом рационе и цыплят, которым в стандартный рацион [9] подмешивали премикс «СпироСезам» в дозе 10 мг/100 г массы птицы ежедневно в течение 30 дней [8, 12].

**Материалы и методы исследований.** В эксперименте участвовало 100 цыплят 10-тисуточного возраста, разделенных на 2 группы: 1 группа – контроль; 2 группа – цыплятам подмешивали в корм премикс на основе биомассы спирулины и шрота семян кунжута в соотношении 1:1. В течение эксперимента цыплята опытной и контрольной групп были активны, подвижны, быстро реагировали на внешние раздражения. Положение тела в покое и движении было естественным, перьевой покров – чистый сухой, плотно прилегал к телу, слизистые оболочки – бледно-розового цвета, глаза и клюв – сухие, дыхание ритмичное без хрипов. Гибели цыплят в период опыта не наблюдалось. Взятие крови проводили в день убоя на 40 сутки. Оценивали следующие показатели: количество эритроцитов и лейкоцитов, содержание гемоглобина и общего белка, а также процентное содержание альбуминов и  $\alpha$ -,  $\beta$ - и  $\gamma$ -глобулинов [8, 12].

**Результаты исследований.** Результаты изучения морфологического состава крови цыплят представлены в таблице 1.

Таблица 1

Морфологический состав крови цыплят-бройлеров на фоне включения в рацион премикса «СпироСезам»

Показатели	Контроль	«СпироСезам»	Норма [6,8]
Лейкоциты	28,12±1,15	37,72±1,66 <sup>1</sup>	20,0-40,0
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	3,15±0,28	4,88 <sup>1</sup> ±0,39	3,0-4,0
Гемоглобин	98,65±3,31	121,24±4,13 <sup>1</sup>	89,0-129,0

Примечание: <sup>1</sup> – различия достоверны при P<0,05, по сравнению с показателями контрольной группы животных.

По результатам эксперимента, представленным в таблице 1, видно, что в группе цыплят, употребившей премикс «СпироСезам», количество лейкоцитов в крови по сравнению с контролем увеличилось на 34,14%, количество эритроцитов – на 54,92%, гемоглобина – на 22,90%.

Результаты изучения биохимического состава крови цыплят представлены в таблице 2. Количество общего белка в крови цыплят опытной группы увеличилось на 27,06% относительно контроля. В частности, количество альбуминов по сравнению с контролем увеличилось на 23,39%,  $\alpha$ -глобулинов – на 14,69%.

Содержание  $\beta$ -глобулинов в группах существенно не варьировалось, однако в группе, употребляв-

шей кормовую добавку «СпироСезам», уменьшилось на 5,5% относительно контроля. Количество  $\gamma$ -глобулинов в крови бройлеров опытной группы также было снижено относительно контроля на 30,43%.

Таблица 2

Биохимический состав крови цыплят-бройлеров на фоне включения в рацион премикса «СпироСезам»

Показатели	Контроль	«СпироСезам»	Норма [6,8]
Общий белок, г/л	45,22±1,47	57,46±1,57 <sup>1</sup>	43-59
Альбумины, %	36,59±1,41	45,15±1,68 <sup>1</sup>	31-45
$\alpha$ -глобулины, %	16,39±0,54	18,79±0,62 <sup>1</sup>	17-19
$\beta$ -глобулины, %	13,43±0,42	12,69±0,48	11-13
$\gamma$ -глобулины, %	33,59±1,47	23,37±1,42 <sup>1</sup>	30-37

Примечание: <sup>1</sup> – различия достоверны при  $P < 0,05$ , по сравнению с показателями контрольной группы животных.

Все изменения состава крови цыплят-бройлеров на фоне употребления премикса «СпироСезам» происходили в пределах физиологической нормы.

**Заключение.** По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что премикс «СпироСезам» на основе шрота семян кунжута и биомассы спирулины в соотношении 1:1 оказывает позитивное влияние на состав крови цыплят-бройлеров, способствует повышению количества эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов и общего белка в крови, улучшая физиологическое состояние птицы. Следовательно, премикс «СпироСезам» можно рекомендовать для широкого использования в сельском хозяйстве для откорма цыплят-бройлеров.

#### Библиографический список

1. Околелова, Т. М. Актуальные проблемы применения биологически активных веществ и производства премиксов. – Сергиев Посад, 2002. – 283 с.
2. Белова, Н. Ф. Использование биологически активных веществ в кормлении цыплят-бройлеров // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж, 2008. – С. 111-112.
3. Рыжикова, М. А. Биофлавоноид – содержащие растения как потенциальные антиоксиданты / М. А. Рыжикова [и др.] // Биоантиоксидант : тезисы докл. VI конф. – М., 2000. – С. 5001-503.
4. Буяров, В. С. Новое в технологии выращивания бройлеров // Аграрная наука. – 2005. – №10. – С. 15-17.
5. Гречихин С. Н. Практическое руководство по выращиванию бройлеров. – Киев : КреМикс, 2007. – 177 с.
6. Белова, Н. Ф. Использование биологически активных веществ в кормлении цыплят-бройлеров // Материалы международной научно-практической конференции молодых ученых и специалистов. – Воронеж, 2008. – С. 111-112.
7. Подобед, Л. И. Диетопрофилактика кормовых нарушений у птицы. – Одесса : Печатный дом, 2008. – С. 138-192.
8. Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы. Рекомендации / РАСХН; МНТЦ «Племптица»; ВЕИТИП; под. общ. ред. В.И. Фисинина, Ш.А. Имангулова. – Сергиев Посад, 2000. – 34 с.
9. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие. – 3-е изд., перераб. и доп. / под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.
10. Первушкин, С. В. Биомасса спирулины: исследования и перспективы использования : монография / С. В. Первушкин, А. В. Воронин, А. А. Сохина. – Самара : СамГМУ, 2004. – 100 с.
11. Кричовская, Л. В. Природные антиоксиданты (биотехнологические, биологические и медицинские аспекты) : монография. – Харьков : ОАО «Модель Вселенной», 2001. – 367 с.
12. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под общ. ред. Р. У. Хабриева. – 2-изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 2005. – 832 с.
13. Блинкова, Л. П. Биологическая активность спирулины / Л. П. Блинкова, О. Б. Горобец, А. П. Батуро // Журнал микробиологии. – 2001. – №2. – С. 14-18.

УДК 619:579

## МИКРОБИОЛОГИЧЕСКАЯ ИДЕНТИФИКАЦИЯ МИКРОБИОЦЕНОЗА И ИММУННЫЙ СТАТУС У ЛАБОРАТОРНЫХ ГРЫЗУНОВ ПРИ КОРМЛЕНИИ ИХ ГЕННОМОДИФИЦИРОВАННЫМИ КОРМАМИ

**Ермаков Владимир Викторович**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8(84663)46-2-46.

**Ключевые слова:** микробиология, микробы, бактерии, мыши, крысы.

*Приведены данные по показателям микробиологической диагностики микробиоценоза, неспецифической реактивности и иммунной системы у лабораторных крыс и мышей при кормлении их ГМО кормами.*

Проблема использования в рационе питания человека и кормления животных генномодифицированных продуктов и кормов является особо актуальной и в то же время спорной. Питание животных является

одним из самых значимых экологических антропогенных факторов для организма [4], который может привести к качественным и количественным нарушениям видового спектра и инфраструктуры микробного ценоза, сложившегося в результате длительного, генетически закреплённого филогенетического процесса, приведшего к уравновешенному, взаимопользному и взаимозависимому существованию макроорганизма и его микрофлоры [3, 5]. Наиболее распространёнными компонентами, содержащими ГМО, являются специализированные соя и кукуруза. Целесообразность использования и безопасность продуктов с ГМО открытый вопрос, вызывающий у учёных бурные дискуссии. В связи с этим, требующий всестороннего изучения, в первую очередь, на лабораторных животных.

*Цель исследования* – научное обоснование влияния ГМО кормов на гомеостаз лабораторных грызунов. Исходя из цели исследований, были поставлены следующие задачи – тестирование гематологических и иммунологических показателей у живых крыс и мышей, выделение микробов со слизистой ротовой полости у живых грызунов, из фекалий, органов и тканей убитых лабораторных животных, изучение их морфологических, тинкториальных, культуральных, биохимических и серологических свойств.

*Материал и методы исследований.* Длительность, содержание и кормление животных в ходе исследования. Для проведения исследования были сформированы контрольная и опытная группы крыс и мышей, по 5 голов в каждой в возрасте 1,5 года. Длительность исследований составляла 90 дней (апрель, май и июнь 2011 г.). Животных содержали в обычных клетках с автопоилками и свободным доступом к воде. В настоящее время в продаже имеется большой выбор полнорационных кормов для крыс, разработанных с учетом последних достижений современной науки о кормлении этих животных [10]. Согласно нормам и рационам кормления лабораторных животных, подопытных грызунов кормили сбалансированным по энергии и питательным веществам специализированным кормом «ЗВЕРЮШКИ» (сбалансированность корма, %: белки – 13,5; жиры – 6,5; клетчатка – 6; фосфор – 0,6; кальций – 0,8; влажность – 12) [10]. Суточная дача корма согласно нормам должна составлять, г: крысам на голову в сутки – 45-50; мышам – 20-30 [10]. Таким образом, давали в расчёте на одну голову крысам 45 г корма, а мышам – 30 г в сутки. Контрольных грызунов, соответственно, кормили, давая из расчёта на одну крысу 70% (31 г) корма «ЗВЕРЮШКИ» и 30% (14 г) обычной сои в виде зерна, на одну мышь – 70% (21 г) корма «ЗВЕРЮШКИ» и 30% (9 г) – обычной сои в виде зерна. Опытным крысам скармливали (на одну голову): 70% корма 31 г «ЗВЕРЮШКИ» и 14 г генномодифицированной сои, на одну мышь 70% (21 г) корма «ЗВЕРЮШКИ» и 30% (9 г) генномодифицированной сои. Соя была равной по энергетике и питательности.

*Исследование иммунологического статуса животных.* У 10 голов лабораторных мышей и 10 голов крыс исследовали клинические показатели (живая масса, температура тела, частота пульса и дыхания), гематологические тесты: содержание в крови эритроцитов, лейкоцитов, лейкограмму, тромбоцитов определяли общепринятыми методами. Показатели неспецифической реактивности и иммунного статуса организма животных: фагоцитарную активность нейтрофилов, фагоцитарное число и индекс определяли подсчётом количества *Escherichia coli* 0-20, поглощённых микрофагами, лизоцимную активность сыворотки крови выявляли по отношению к лизирующему *Micrococcus lysodeicticus*, бактерицидную активность – к *Escherichia coli* 0-20. Т-лимфоциты выявляли методом Е-РОК, В-лимфоциты – методом ЕАС-РОК [6].

*Пробы биоматериала.* Пробы биоматериала отбирали у животных до утреннего кормления: слюну из ротовой полости, кровь из хвостовой вены путём надреза хвоста. После убоя контрольных и опытных животных у них отбирали пробы паренхиматозных органов и тканей – сердца, почки, печени, селезёнки, мочевого пузыря, содержимого кишечника, мочи и крови. Готовили из проб баксуспензию в разведении 1:10, инокулят высевали в пять чашек Петри и пробирки на МПА, в МПБ, на дифференциально-диагностические и селективно-селективные среды с последующим культивированием при 28-37°C в течение 48 ч. В рецептуре дифференциально-диагностических и селективно-селективных сред имеются все необходимые специфические ростовые факторы, обеспечивающие избирательный рост и накопление определённых облигатных и факультативных аэробных и анаэробных микробов [7].

Далее чистые культуры микробов выделяли на дифференциально-диагностических и селективно-селективных средах. *Escherichia species* выделяли на средах Эндо и кровяном агаре. *Salmonella species* – на селективном висмут-сульфитном агаре. *Yersinia species* – на дифференциально-диагностическом СБТС-агаре и селективном CIN-агаре [8]. *Klebsiella species* – на агаре Плоскирева. *Proteus species* – на скошенном агаре П-1 с полимиксином и солями желчных кислот и скошенном МПА. *Enterobacter species* – на эозинметиленовом агаре. *Serratia species* – на пептон-глицериновом агаре. *Enterococcus species* – на средах Диф-5 и кровяном агаре. *Helicobacter species* – на полужидком мясо-печёночном-пептонном агаре. *Campylobacter species* – на сафранино-железо-новобиоциновую среду. *Leptospira species* – в среде Любашенко. С созданием анаэробных условий культивировали бактериоды, лактобациллы и бифидобактерии. *Bacteroides species* – на кровяном сахарном агаре с добавлением гемина (витамин К). *Lactobacillus species* – на глюкозо-кровяном агаре. *Bifidobacterium species* – на глюкозо-кровяном агаре. [8]. У выделенных культур микробов изучали

морфологические и тинкториальные свойства в ходе иммерсионной бактериоскопии (лептоспир исследовали в нативных препаратах), а также культуральные свойства.

Подсчёт количества микробов различных родов и видов осуществляли общепринятым методом подсчёта общего количества микробов, выраженное в КОЕ – колониеобразующие единицы, которые подсчитывали на приборе ПСБ-1 (прибор счёта бактерий). Чистые культуры микробов идентифицировали по биохимическим и серологическим свойствам. Биохимические свойства микробов изучали посредством применения диагностических пластин для идентификации бактерий семейства Enterobacteriaceae, пёстрого ряда сред Гисса и других специфических биохимических тестов [9]. Серологический тест применяли для идентификации спирохет [1, 2]. Результаты обрабатывали статистически в компьютерной программе Excel.

**Результаты исследований.** Живая масса контрольных и опытных лабораторных животных в начале исследований находилась в пределах нормы: у крыс  $244,8 \pm 58,3$  г, а у мышей –  $24,97 \pm 3,3$  г. Показатели гемоиммунограммы также колебались в пределах физиологически обусловленных границ.

Содержание в крови у лабораторных крыс: эритроцитов –  $7,5 \pm 1,2$  ( $10^{12}/л$ ), лейкоцитов –  $11,0 \pm 2,3$  ( $10^9/л$ ), сегментоядерных нейтрофилов –  $6,6 \pm 0,12$  ( $10^9/л$ ), лимфоцитов –  $2,75 \pm 0,72$  ( $10^9/л$ ), Т-лимфоцитов –  $0,33 \pm 0,13$  ( $10^9/л$ ), В-лимфоцитов –  $0,27 \pm 0,47$  ( $10^9/л$ ), фагоцитарная активность нейтрофилов –  $53,71 \pm 2,98\%$ , фагоцитарное число –  $3,48 \pm 0,24$ , фагоцитарный индекс –  $4,38 \pm 0,37$ , лизоцимная активность –  $54,38 \pm 2,75\%$ , бактерицидная активность –  $63,84 \pm 4,11\%$ . В крови мышей содержание эритроцитов было  $8,3 \pm 0,9$  ( $10^{12}/л$ ), лейкоцитов –  $13,0 \pm 2,5$  ( $10^9/л$ ), сегментоядерных нейтрофилов –  $8,13 \pm 0,45$  ( $10^9/л$ ), лимфоцитов –  $3,25 \pm 1,52$  ( $10^9/л$ ), Т-лимфоцитов –  $0,46 \pm 0,13$  ( $10^9/л$ ), В-лимфоцитов –  $0,29 \pm 0,47$  ( $10^9/л$ ), фагоцитарная активность нейтрофилов –  $58,41 \pm 1,75\%$ , фагоцитарное число –  $4,15 \pm 0,31$ , фагоцитарный индекс –  $5,08 \pm 0,43$ , лизоцимная активность –  $60,17 \pm 2,98\%$ , бактерицидная активность –  $67,37 \pm 3,77\%$ . В ходе исследований опытные грызуны стали менее подвижными, медленнее контрольных животных реагировали на звуковые и световые раздражители. В результате анализа гемоиммунограммы, проведённого по завершению исследований (табл. 1), выявлено снижение изучаемых показателей гомеостаза у опытных животных: фагоцитарной активности крови, лизоцимной и бактерицидной активности сыворотки крови, уменьшилось общее количество эритроцитов и лейкоцитов, увеличилась доля палочкоядерных нейтрофилов. Уменьшилось общее количество лимфоцитов, доля Т- и В-лимфоцитов с незначительным увеличением О-киллеров.

Таблица 1

Показатели гемоиммунограммы лабораторных крыс и мышей

Показатели	Группы животных			
	крысы		мыши	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Эритроциты, ( $10^{12}/л$ )	$6,9 \pm 1,3$	$5,8 \pm 1,05$	$7,9 \pm 0,7$	$7,01 \pm 1,3$
Лейкоциты, ( $10^9/л$ )	$12,0 \pm 2,6$	$9,9 \pm 2,3$	$13,6 \pm 1,9$	$10,2 \pm 2,4$
Лимфоциты, ( $10^9/л$ )	$2,63 \pm 0,85$	$2,44 \pm 0,67$	$3,57 \pm 1,31$	$2,97 \pm 1,05$
Т-лимфоциты, ( $10^9/л$ )	$0,53 \pm 0,14$	$0,47 \pm 0,08$	$0,89 \pm 0,08$	$0,71 \pm 0,06$
В-лимфоциты, ( $10^9/л$ )	$0,57 \pm 0,07$	$0,51 \pm 0,05$	$0,82 \pm 0,37$	$0,69 \pm 0,02$
О-киллеры, ( $10^9/л$ )	$0,65 \pm 0,11$	$0,59 \pm 0,07$	$0,77 \pm 0,04$	$0,83 \pm 0,07$
Палочкоядерные нейтрофилы, ( $10^9/л$ )	$1,13 \pm 0,41$	$3,02 \pm 0,57$	$1,42 \pm 0,37$	$3,75 \pm 0,82$
Сегментоядерные нейтрофилы, ( $10^9/л$ )	$6,6 \pm 1,03$	$5,8 \pm 1,01$	$7,86 \pm 1,39$	$6,1 \pm 1,10$
Фагоцитарная активность нейтрофилов, %	$55,37 \pm 2,61$	$52,13 \pm 2,33$	$56,24 \pm 1,62$	$53,35 \pm 2,34$
Фагоцитарное число	$3,16 \pm 0,89$	$2,84 \pm 1,02$	$3,08 \pm 0,20$	$2,63 \pm 0,92$
Бактерицидная активность, %	$61,44 \pm 3,91$	$59,27 \pm 3,47$	$64,16 \pm 3,25$	$60,54 \pm 3,13$
Лизоцимная активность, %	$55,18 \pm 2,17$	$49,38 \pm 2,55$	$59,37 \pm 2,34$	$55,41 \pm 2,57$

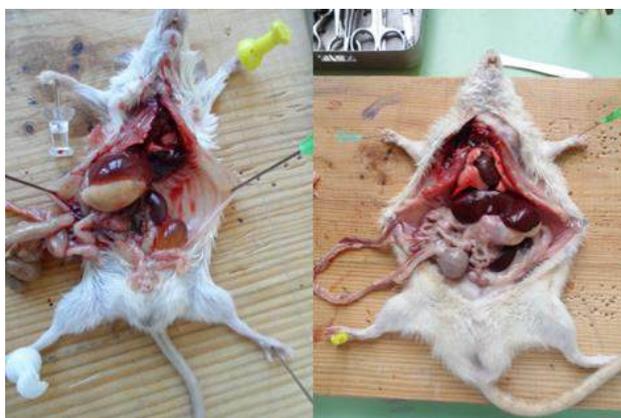


Рис. 1. Вскрытие трупов лабораторных животных (фото оригинал)

Баксуспензию проб слюны, взятых у животных за сутки до убоя, сеяли на дифференциально-диагностические и электро-селективные среды. После убоя животных были проведены вскрытие трупов (рис. 1), отбор проб биоматериала и посев баксуспензии на дифференциально-диагностические и электро-селективные среды.

В ходе исследований из проб сердца, печени, селезёнки, почек, мочевого пузыря и крови не было выделено каких-либо микроорганизмов ни у одного грызуна.

У выделенных чистых культур микробов были изучены культуральные, морфологические и тинкториальные свойства (табл. 2). В ходе подсчёта КОЕ

выделенных культур выявлено у опытных крыс и мышей повышение численности представителей условно-патогенных микробов и понижение представителей полезной аутомикрофлоры родов *Lactobacillus* и *Bifidobacterium* (табл. 3). Это было вызвано скармливанием опытным грызунам генномодифицированной сои, что привело к нарушению равновесия в микробиоценозе и дисфункции желудочно-кишечного тракта, снижению, вследствие этого, потенциала естественной резистентности и иммунной системы организма животных. В результате идентификации бактерий на уровне вида по биохимическим свойствам (табл. 4), энтеробактерии – по ферментативной активности в пластинах ПБДЭ, в средах Гисса и других специфических тестах установлена принадлежность выделенных культур к *Klebsiella oxytoca*, *Proteus vulgaris*, *Escherichia coli*, *Serratia marcescens*, *Enterobacter cloacae* и *Enterococcus faecalis*, которые были выделены из содержимого кишечника у всех контрольных и опытных животных.

Таблица 2

Результаты выделения и идентификации чистых культур

Чистая культура	Свойства		
	культуральные	морфологические	тинкториальные, (по Граму±)
<i>Klebsiella species</i>	Колонии куполообразные слизистые, красные и розовые, 4-6 мм	Прямые одиночные и парные палочки, полюса округлые	Равномерная (-)
<i>Proteus species</i>	Колонии крупные 5-6 мм, периферия ровная, центр приподнятый, на косяке МПА – роение	Палочки прямые, короткие, с закруглёнными полюсами, парные	Равномерная (-)
<i>Escherichia species</i>	Колонии тёмно-красные, круглые с ровной периферией, с выпуклой гладкой поверхностью, размер 2-3 мм, на кровяном агаре гемолиза нет	Палочки прямые, короткие, в поперечнике толстые, с закруглёнными концами, одиночные и парные	Равномерная (-)
<i>Serratia species</i>	Колонии округлые, несколько выпуклые, периферия ровная, красные и розовые	Палочки прямые, коротки с округлыми полюсами, располагаются малыми группами	Равномерная (-)
<i>Samonella species</i>	Колонии чёрные, круглые, выпуклые, периферия ровная, поверхность гладкая, размер 2-4 мм	Палочки прямые, длинные, тонкие, с закруглёнными концами, одиночные	Равномерная (-)
<i>Yersinia species</i>	Среда СБТС: колонии голубовато-синие, круглые, выпуклые с гладкой поверхностью, периферия ровная, размер около 1 мм Среда CIN – агар: равномерное помутнение	Палочки овоидные, короткие, в поперечнике толстые, одиночные	Равномерные (-)
<i>Enterobacter species</i>	Колонии бледно-розовые, круглые, выпуклые, периферия неровная, поверхность матовая со слизистой консистенцией, размер 3-4 мм	Палочки прямые, короткие и длинные, толстые, края прямые, одиночные и парные, редко небольшими цепочками	Равномерная (-)
<i>Enterococcus species</i>	Среда Диф-5: колонии сероватые, круглые, выпуклые, периферия ровная, поверхность гладкая, размер около 1 мм. Кровяной агар – гемолиза нет	Кокки овоидной формы, парные, редко небольшими цепочками	Равномерная (+)
<i>Bacteroides species</i>	Колонии мелкие, серовато-белые, полупрозрачные, гладкие, периферия ровная, гемолиз	Палочки короткие, толстые, полюса округлые, одиночные или в небольших группах	Равномерная (-)
<i>Lactobacillus species</i>	Колонии крупные, плоские, сероватые, с ровной периферией, поверхность гладкая, зона α-гемолиза	Палочки длинные, одиночные и парные, в коротких цепочках, полюса округлые	Равномерная (+)
<i>Bifidobacterium species</i>	Колонии средние, плотные, чечевицеобразные гладкие и шероховатые	Палочки короткие и длинные с утолщением на полюсе, одиночные, полисадом и V-образно	Неравномерная (+)
<i>Campylobacter species</i>	Слабое помутнение среды, без изменения её цвета	Тонкие, слегка извитые, располагаются попарно в виде «летающей чайки»	Равномерная (-)
<i>Helicobacter species</i>	Колонии в виде серовато-голубого диска около поверхности среды	Мелкие, тонкие, слегка спиральной формы, напоминающие «летающую ласточку»	Равномерная (-)
<i>Leptospira species</i>	Лёгкая опалесценция бульона, при встряхивании слабые муаровые волны	Спиралевидные клетки, полюса в форме крючочков	Нативный препарат

Таблица 3

Результаты подсчёта КОЕ выделенных культур у крыс и мышей

Культуры микробов	Группы животных			
	крысы		мыши	
	контроль	опыт	контроль	опыт
<i>Klebsiella species</i>	1,24x10 <sup>3</sup> ±0,1	1,63x10 <sup>5</sup> ±0,3	1,13x10 <sup>3</sup> ±0,1	1,82x10 <sup>4</sup> ±0,3
<i>Proteus species</i>	1,37x10 <sup>3</sup> ±0,1	1,91x10 <sup>4</sup> ±0,3	1,02x10 <sup>3</sup> ±0,1	1,45x10 <sup>4</sup> ±0,2
<i>Escherichia species</i>	2,42x10 <sup>4</sup> ±0,4	3,17x10 <sup>6</sup> ±0,5	1,75x10 <sup>4</sup> ±0,3	2,68x10 <sup>6</sup> ±0,5
<i>Serratia species</i>	1,12x10 <sup>2</sup> ±0,1	2,04x10 <sup>3</sup> ±0,3	1,01x10 <sup>2</sup> ±0,1	1,37x10 <sup>4</sup> ±0,2
<i>Samonella species</i>	2,15x10 <sup>3</sup> ±0,2	3,41x10 <sup>5</sup> ±0,6	1,38x10 <sup>3</sup> ±0,2	2,67x10 <sup>5</sup> ±0,4
<i>Yersinia species</i>	1,05x10 <sup>2</sup> ±0,1	1,40x10 <sup>3</sup> ±0,2	0,75x10 <sup>2</sup> ±0,1	1,05x10 <sup>3</sup> ±0,1
<i>Enterobacter species</i>	3,11x10 <sup>4</sup> ±0,4	2,39x10 <sup>2</sup> ±0,4	2,48x10 <sup>5</sup> ±0,4	1,72x10 <sup>2</sup> ±0,3
<i>Enterococcus species</i>	1,54x10 <sup>4</sup> ±0,2	1,02x10 <sup>2</sup> ±0,1	1,79x10 <sup>4</sup> ±0,3	1,35x10 <sup>2</sup> ±0,2
<i>Bacteroides species</i>	1,03x10 <sup>3</sup> ±0,1	0,84x10 <sup>2</sup> ±0,1	1,09x10 <sup>3</sup> ±0,1	0,77x10 <sup>2</sup> ±0,1
<i>Lactobacillus species</i>	2,17x10 <sup>4</sup> ±0,3	1,09x10 <sup>2</sup> ±0,1	2,04x10 <sup>4</sup> ±0,4	1,21x10 <sup>2</sup> ±0,3
<i>Bifidobacterium species</i>	2,44x10 <sup>4</sup> ±0,4	1,13x10 <sup>2</sup> ±0,1	2,27x10 <sup>4</sup> ±0,5	1,36x10 <sup>3</sup> ±0,2

Campylobacter species	1,01x10 <sup>2</sup> ±0,1	1,42x10 <sup>3</sup> ±0,3	0,87x10 <sup>2</sup> ±0,1	1,06x10 <sup>3</sup> ±0,3
Helicobacter species	1,10x10 <sup>2</sup> ±0,1	1,38x10 <sup>3</sup> ±0,2	1,03x10 <sup>2</sup> ±0,1	0,81x10 <sup>3</sup> ±0,2
Leptospira species	1,83x10 <sup>2</sup> ±0,2	2,44x10 <sup>3</sup> ±0,6	1,55x10 <sup>2</sup> ±0,2	2,12x10 <sup>4</sup> ±0,3

Таблица 4

Результаты идентификации культур на уровне вида

Тест (№ лунки)	Klebsiella oxytoca	Proteus vulgaris	Escherichia coli	Serratia marcescens	Samonella enteritidis	Yersinia enterocolitica	Enterobacter cloacae	Enterococcus faecalis
Утилизация цитрата натрия								
1	+	-	-	+	+	-	+	-
Утилизация малонита натрия								
2	+	-	-	-	-	-	+	-
Утилизация цитрата натрия с глюкозой								
3	+	-	+	+	+	-	+	-
Продукция лизиндекарбоксилазы								
4	+	-	+	+	+	-	-	+
Продукция аргининдегидролазы								
5	-	-	-	-	-	-	+	+
Продукция орнитиндекарбоксилазы								
6	-	-	-	+	+	+	+	+
Продукция фенилаланиндезаминазы								
7	-	+	-	-	-	-	-	+
Образование индола								
8	+	+	+	-	-	-	-	-
Образование ацетилметилкарбинола								
9	+	-	-	+	-	-	+	-
Наличие уреазы								
10	+	+	-	-	-	+	-	-
Образование сероводорода								
11	-	+	-	-	+	-	-	-
Утилизация глюкозы								
12	+	+	+	+	+	+	+	+
Тест на наличие β-галактозидазы								
13	+	-	+	+	-	+	+	+
Утилизация лактозы								
14	+	-	+	-	-	-	+	+
Утилизация маннита								
15	+	-	+	+	+	+	+	+
Утилизация сахарозы								
16	+	+	+	+	-	+	+	+
Утилизация инозита								
17	+	-	-	+	+	-	-	+
Утилизация сорбита								
18	+	-	+	+	+	+	+	+
Утилизация арабинозы								
19	+	-	+	-	+	+	+	+
Утилизация мальтозы								
20	+	+	+	+	+	+	+	+
Тест Фогес-Проскауера								
Ф-П	+	+	-	+	-	-	+	+
Подвижность	-	+	+	+	+	+/-	+	-

*Samonella enterica* подвид *enterica* серовар *S. enteritidis*, *Yersinia enterocolitica* выделены из содержимого кишечника у двух контрольных и опытных крыс, у одной контрольной и двух опытных мышей. *Vacteroides fragilis* выделены из ротовой полости (слизистая) и содержимого кишечника у всех животных (образование индола -, сероводорода +, гидролиз желатинины слабый, гидролиз эскулина +, ферментация сахаров с образованием кислоты: рамноза -, глюкоза +, сахароза +, лактоза +). *Lactobacillus delbrueckii* выделены из содержимого кишечника у всех животных (каталаза -, нитраты не восстанавливает, желатину не разжижает, казеин не расщепляет, индол не образует, ферментирует глюкозу, мальтозу, сорбит, фруктозу, арабинозу). *Bifidobacterium bifidum* выделены из содержимого кишечника у всех животных (ферментирует с образованием кислот глюкозу, лактозу, сахарозу, целлобиозу, не ферментирует арабинозу, ксилозу, рибозу, глюконат, меллицитозу, маннит, салицин, крахмал и трегалозу). *Campylobacter coli* выделены из содержимого кишечника у 70% животных (сахара не ферментирует, образует сероводород, оксидазная и каталазная активность +, восстанавливает нитраты). *Helicobacter pylori* выделены из ротовой полости (слизистая) и содержимого кишечника у 70% животных (сахара не ферментирует, продуцирует уреазу, фосфолипазу А, оксидазу, каталазу). *Leptospira biflexa* и *Leptospira interrogans* выделены из мочи у 60% животных. Часть. 30% выделенных

культур лептоспир в серологическом тесте РМА не прореагировала с групповыми агглютинирующими лептоспирозными сыворотками и на этом основании была отнесена к свободно живущим сапрофитам *Leptospira biflexa* [1, 2].

**Выводы.** 1) Живая масса лабораторных крыс и мышей, клинические и иммунологические показатели организма животных в начале исследования соответствовали физиологическим параметрам. После скормливания опытным крысам и мышам ГМО сои выявлена дисфункция гомеостаза организма животных: снижение общего количества эритроцитов, лейкоцитов, увеличение палочкоядерных нейтрофилов, уменьшение сегментоядерных нейтрофилов, фагоцитарной активности нейтрофилов, фагоцитарного числа, бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови, общего количества лимфоцитов (в том числе Т- и В-лимфоцитов). 2) Содержание условно-патогенных микробов *K. oxytoca*, *P. vulgaris*, *E. coli*, *S. marcescens*, *E. cloacae*, *E. faecalis*, *C. coli*, *H. pylori*, *L. interrogans* (за исключением *B. fragilis*) в микробиоценозе опытных крыс и мышей увеличилось, а доля полезной аутомикрофлоры *Lactobacillus delbrueckii* и *Bifidobacterium bifidum* уменьшилась. 3) Присутствие в содержимом кишечника и увеличение у опытных животных содержания *Samonella enterica* подвид *enterica* серовар *S. Enteritidis* и *Yersinia enterocolitica* связано с тем, что до участия в исследованиях грызуны, у которых обнаружены данные микробы, находились в одной среде с грызунами у которых сальмонеллёз и кишечный иерсиниоз протекал в форме бактерионосительства и они выделяли сальмонелл в окружающую среду. Наличие в моче у некоторых грызунов *Leptospira biflexa* и *Leptospira interrogans* обусловлено широким распространением лептоспир в окружающей среде, учитывая, что основным резервуаром лептоспир в ней являются в основном грызуны.

**Заключение.** Скармливание лабораторным крысам и мышам ГМО сои приводит к нарушению гомеостаза организма животных. В то же время у контрольных грызунов колебания показателей клеточных и гуморальных факторов защитных сил организма на фоне нормального кормления специализированными кормами и обычной соей были не значительными и у них не выявлено признаков дисбаланса в микробиоценозе. Таким образом, проблема отрицательных последствий применения ГМО продуктов на организм животных существует, остаётся открытой для дискуссий и требует всестороннего изучения.

#### Библиографический список

1. Воробьёв, А. А. Медицинская микробиология, вирусология и иммунология / А. А. Воробьёв, А. С. Быков, М. Н. Бойченко [и др.]. – М. : Медицинское информационное агентство, 2004. – С. 283-285; 354-373.
2. Воробьёв, А. А. Атлас по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии / А. А. Воробьёв, А. С. Быков, Е. П. Пашков [и др.]. – М. : Медицинское информационное агентство, 2004. – С. 212; 236.
3. Зыкин, Л. Ф. Клиническая микробиология для ветеринарных врачей / Л. Ф. Зыкин, З. Ю. Хапцев. – М. : КолосС, 2006. – С. 28-38.
4. Кисленко, В. Н. Общая и ветеринарная экология / В. Н. Кисленко, Н. А. Калининко. – М. : КолосС, 2006. – С. 25-59.
5. Козинец, Г. И. Кровь и инфекция / Г. И. Козинец, В. В. Высоцкий, В. М. Погорелов. – М.: Триада-фарм, 2006. – С. 11.
6. Кондратьева, И. А. Практикум по иммунологии / И. А. Кондратьева, А. А. Ярилин, С. Г. Егоров. – М. : Академия, 2007. – С. 7-37; 154-196.
7. Лабинская, А. С. Общая и санитарная микробиология с техникой микробиологических исследований / А. С. Лабинская, Л. П. Блинова, А. С. Ещина. – М. : Медицина, 2007. – С. 83-101; 119-188.
8. Равилов, А. З. Микробиологические среды / А. З. Равилов, Р. Я. Гильмутдинов, М. Ш. Хусаинов. – К. : Фэн, 2006. – 398 с.
9. Тец, В. В. Руководство к практическим занятиям по медицинской микробиологии, вирусологии и иммунологии / В. В. Тец, Л. Б. Борисов, Б. Н. Козмин [и др.]. – М. : Медицина, 2008. – С. 178-198.
10. Питомник декоративного крысоводства. URL : [www.star-rats.ru](http://www.star-rats.ru) (дата обращения : 9.01.2012).

УДК 615.322:612.11

## ОЦЕНКА МОРФОЛОГИЧЕСКОГО СОСТАВА КРОВИ КРЫС НА ФОНЕ НАГРУЗКИ ВНУТРИЖЕЛУДОЧНО ШРОТАМИ СЕМЯН ВИНОГРАДА, ГРАНАТА И КУНЖУТА

**Павлова Ольга Николаевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Естественнонаучные дисциплины» НОУ ВПО «Самарский медицинский институт «РеаВиЗ». 443001, г. Самара, ул. Чапаевская, 227. Тел.: 8(846) 333-54-51.

**Ключевые слова:** кровь, крысы, фитоантиоксиданты.

*В статье приведены результаты сравнительной оценки морфологического состава крови крыс на фоне нагрузки внутрижелудочно шронтами семян винограда, граната и кунжута.*

Уровень санитарно-эпидемиологического благополучия – интегральный показатель, который отра-

жает, с одной стороны – состояние здоровья населения, с другой стороны – состояние окружающей среды [1,4]. Ухудшение экологической обстановки является одной из главных причин слабого здоровья и низкого качества жизни людей. Нерациональное управление природными ресурсами, выработка чрезмерно большого количества отходов и связанные с этим неблагоприятные изменения окружающей среды отражаются на состоянии здоровья населения. Сохранение здоровья граждан является одной из приоритетных задач социальной политики государства и здравоохранения, решение которой способствует укреплению трудового потенциала страны и росту экономического благополучия общества [4,5]. Примерно 25% заболеваний, поддающихся профилактике, напрямую связаны с низким качеством окружающей экологической обстановки и повышенным уровнем стрессов [1].

Заболевания сердечно-сосудистой системы занимают лидирующие позиции среди прочих, в том числе и по количеству вызываемых смертей [5]. В ряде случаев изменения морфологического состава крови являются следствием ухудшения экологической ситуации. В связи с этим важную роль играет поиск биологически активных соединений – антиоксидантов, оказывающих позитивное влияние на работу сердечно-сосудистой системы [3]. Перспективными источниками биологически активных соединений являются объекты растительного происхождения, сочетающие в себе мягкое терапевтическое действие с минимумом побочных эффектов.

Компания ООО «Золотой корень» (г. Самара) специализируется на производстве растительных масел. Побочным продуктом такого производства является шрот – обезжиренный порошок, который остается после прессования и экстракции масла органическими растворителями из семян растений. Из литературных данных известно, что биофлавоноиды, содержащиеся в растительных объектах, в основном являются водорастворимыми веществами, а значит, не экстрагируются вместе с маслом, а остаются именно в шроте. Дальнейшее использование шротов экономически и экологически выгодно, так как это вторичный ресурс, который не требует дополнительных затрат на производство, но в тоже время содержит ценные биологически активные вещества [2, 4].

В связи с этим, в качестве материалов исследования были выбраны шроты семян винограда, граната и кунжута – натуральные фитоантиоксиданты. Шрот семян винограда содержит биологически активные фенольные соединения и имеет богатый набор ценных минеральных компонентов. Из литературных данных известно, что биологически активные соединения винограда оказывают позитивное влияние на работу сердечно-сосудистой системы [2, 7, 9]. Плоды граната, благодаря наличию большого количества антиоксидантов, нейтрализующих свободные радикалы и препятствующих старению клеток, оказывают мощное благотворное влияние на все процессы метаболизма в человеческом организме, стимулируют деятельность сердечной мышцы [10, 11]. Установлено, что шрот семян граната отличается высоким содержанием гранатовой кислоты и оказывает антибактериальное и противовоспалительное действие [2].

Шрот семян кунжута отличается повышенным содержанием белка и богатым минеральным составом содержит фосфор, кальций, магний, медь, железо и цинк, рекомендуется как средство повышения биологической ценности питания для стимуляции клеточного питания костной и соединительной ткани, нормальной работы суставов. Способствует улучшению перистальтики, секреторной активности и восстановлению слизистых оболочек желудочно-кишечного тракта, связывания и выведения токсинов, а также оптимизации обменных процессов и поддержания теплового баланса организма [2].

В связи с этим *цель исследования* состояла в сравнительной оценке морфологического состава крови крыс на фоне нагрузки внутрижелудочно фитоантиоксидантами с перспективой дальнейшего использования в качестве средств для профилактики сердечно – сосудистых заболеваний. Для реализации поставленной цели предстояло решить следующие *задачи*: изучить изменения морфологического состава крови здоровых половозрелых крыс на фоне дополнительной нагрузки внутрижелудочно указанными фитоантиоксидантами.

**Материал и методы исследования.** Исследование влияния шротов на морфологический состав крови изучали в течение 35 дней на 40 белых беспородных крысах-самцах массой 190-210 г, разделенных на группы. Одна группа являлась контрольной и получала воду дистиллированную, животные опытных групп получали: 2 группа – суспензию шрота семян винограда; 3 – суспензию шрота семян граната; 4 группа – суспензию шрота семян кунжута. В соответствии с разделением на группы животным вводили воду и фитоантиоксиданты в виде суспензий внутрижелудочно с помощью зонда в дозе 10 мг/100 г веса тела, объемом 1 мл. Суспензии шротов готовили на дистиллированной воде. Взятие крови у крыс проводилось из хвостовых вен по общепринятой методике. Состав крови определяли у крыс до начала исследований, а также на 1, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 23, 28, 35 дни эксперимента. Оценивали следующие показатели: количество эритроцитов и лейкоцитов, лейкоформула, содержание гемоглобина и СОЭ [6,8].

**Результаты исследований.** Исследование влияния суспензий шротов семян винограда, граната и кунжута показало, что содержание эритроцитов в крови животных достоверно увеличивается в зависимости

от продолжительности поступления испытуемых веществ в организм (табл. 1). Увеличение количества эритроцитов в 1 л крови животных на 35 день эксперимента, по сравнению с контрольной группой, составило, %: во 2 группе – 49,85; в 3 – 54,28; 4 группе – 27,62%.

Таблица 1

Количества эритроцитов в крови крыс на фоне нагрузки шротами, ( $M \cdot 10^{12}/л$ )

Дни	Контроль	Суспензия шрота семян винограда	Суспензия шрота семян граната	Суспензия шрота семян кунжута
0	2,80±0,18	2,84±0,17	2,85±0,28	2,78±0,14
1	2,73±0,10	2,78±0,15	2,85±0,14	2,79±0,16
4	2,85±0,15	2,83±0,12	3,03±0,15	2,83±0,13
6	2,90±0,13	3,18±0,14	3,33±0,16	2,95±0,11
8	2,93±0,12	3,63±0,16	3,68±0,15	3,09±0,12
10	2,88±0,14	4,05±0,15	3,77±0,14	3,21±0,13
12	2,96±0,14	4,27±0,21	3,92±0,15	3,46±0,14
15	3,02±0,18	4,52±0,19	4,35±0,12	3,54±0,15
18	2,98±0,15	4,98±0,16	4,61±0,13	3,74±0,13
23	3,15±0,22	5,13±0,16	4,97±0,16	3,96±0,18
28	3,28±0,18	5,15±0,15	5,19±0,12	4,11±0,22
35	3,45±0,19	5,17±0,14 <sup>1</sup>	5,32±0,21 <sup>1</sup>	4,40±0,18 <sup>1</sup>

Примечание: <sup>1</sup> – различия достоверны при  $P < 0,05$ , по сравнению с показателями животных контрольной группы.

Концентрация гемоглобина в крови на момент окончания эксперимента по сравнению с контролем, в группе животных, получавших суспензию шрота виноградных семян, была выше на 32,4%, в группе животных, получавших суспензию шрота семян граната – на 44,1%, а в группе, получавшей суспензию шрота семян кунжута – на 17,6%.

В контрольной группе наблюдались незначительные колебания концентрации гемоглобина в крови на протяжении всего эксперимента (табл. 2).

Таблица 2

Концентрации гемоглобина в крови крыс на фоне нагрузки внутрижелудочно шротами, г/л

Дни	Контроль	Суспензия шрота семян винограда	Суспензия шрота семян граната	Суспензия шрота семян кунжута
0	74,5±3,5	77,2±2,4	75,1±2,6	77,1±2,3
1	72,1±4,3	74,7±2,5	74,5±2,9	72,6±1,8
4	74,0±5,5	79,6±1,9	82,3±2,3	76,7±2,4
6	75,9±4,8	81,8±2,6	83,5±2,3	76,7±2,2
8	78,7±3,4	88,3±2,8	87,8±2,6	81,2±2,9
10	80,7±2,8	92,5±2,7	92,0±3,5	84,6±2,3
12	81,1±2,7	96,5±2,9	96,0±2,6	87,3±3,6
15	84,9±3,6	98,2±3,2	103,0±3,2	89,3±3,7
18	84,9±2,1	98,7±2,8	103,3±2,9	90,6±3,2
23	84,7±2,8	100,5±2,9	105,7±3,5	93,0±2,6
28	85,8±2,6	106,8±2,2	112,3±3,2	99,3±3,1
35	87,0±4,0	115,2±3,1 <sup>1</sup>	125,4±4,1 <sup>1</sup>	102,3±3,6 <sup>1</sup>

Примечание: <sup>1</sup> – различия достоверны при  $P < 0,05$ , по сравнению с показателями животных контрольной группы.

Увеличение числа лейкоцитов в группе крыс, получавшей суспензию шрота семян винограда, по сравнению с контролем, составляет 28,51%, получавшей суспензию шрота семян граната – 35,95%, а в группе животных, получавших шрот семян кунжута, количество лейкоцитов, по сравнению с контрольной группой, снизилось на 27,65% (табл. 3).

Таблица 3

Изменение содержания лейкоцитов в крови крыс на фоне нагрузки внутрижелудочно шротами,  $M \cdot 10^9/л$

Дни	Контроль	Суспензия шрота семян винограда	Суспензия шрота семян граната	Суспензия шрота семян кунжута
0	5,82±0,43	5,96±0,23	6,12±0,22	5,78±0,37
1	6,10±0,36	6,89±0,35	6,32±0,29	6,91±0,30
4	6,55±0,22	7,08±0,27	7,35±0,31	6,97±0,26
6	8,45±0,27	8,85±0,28	9,86±0,33	7,38±0,34
8	10,45±0,37	11,02±0,26	11,93±0,34	7,85±0,36
10	11,37±0,51	11,64±0,29	12,69±0,33	8,13±0,46
12	11,82±0,66	12,41±0,30	13,39±0,31	8,39±0,57
15	12,75±0,69	13,92±0,37	13,85±0,27	8,65±0,49
18	12,67±0,71	15,06±0,38	14,97±0,28	8,99±0,42
23	12,91±0,72	15,93±0,38	16,03±0,27	9,11±0,40
28	13,03±0,66	16,28±0,41	17,88±0,24	9,42±0,32
35	13,63±0,64	17,52±0,37 <sup>1</sup>	18,53±0,20 <sup>1</sup>	9,86±0,35 <sup>1</sup>

Примечание: <sup>1</sup> – различия достоверны при  $P < 0,05$ , по сравнению с показателями животных контрольной группы.

В контрольной группе в течение эксперимента также отмечается рост числа лейкоцитов, но, в целом, все эти колебания также находились в пределах физиологической нормы.

В лейкоцитарной формуле колебания эозинофилов и моноцитов были в статистически незначимых пределах, в отличие от сегментоядерных и палочкоядерных лейкоцитов (табл. 4).

Таблица 4

Динамика содержания палочкоядерных лейкоцитов в крови на фоне нагрузки внутрижелудочно-фитоантиоксидантами, %

Дни	Контроль	Суспензия шрота семян винограда	Суспензия шрота семян граната	Суспензия шрота семян кунжута
0	1,73±0,05	1,67±0,06	1,69±0,04	1,71±0,05
1	1,53±0,04	1,60±0,04	1,69±0,05	1,70±0,04
4	1,33±0,03	1,83±0,04	1,71±0,05	1,73±0,06
6	1,67±0,05	1,83±0,04	1,76±0,05	1,70±0,05
8	1,33±0,06	1,89±0,05	1,85±0,06	1,70±0,06
10	1,50±0,05	1,94±0,06	1,87±0,07	1,68±0,04
12	1,67±0,05	1,99±0,05	1,93±0,06	1,69±0,05
15	2,00±0,04	2,00±0,05	1,95±0,06	1,65±0,04
18	1,33±0,04	2,10±0,07	1,99±0,05	1,63±0,05
23	1,50±0,05	2,09±0,05	2,06±0,05	1,61±0,06
28	1,67±0,05	2,13±0,05	2,15±0,05	1,59±0,04
35	1,70±0,05	2,19±0,07 <sup>1</sup>	2,22±0,07 <sup>1</sup>	1,62±0,04

Примечание: <sup>1</sup> – различия достоверны при P<0,05, по сравнению с показателями животных контрольной группы.

Увеличение числа палочкоядерных лейкоцитов в группе крыс, получавшей суспензию шрота семян винограда, по сравнению с контролем составляет 28,82%, получавшей суспензию шрота семян граната – 30,59%. В 4 опытной группе наблюдалось не достоверное снижение числа палочкоядерных лейкоцитов по сравнению с контролем на – 4,7%.

Отклонения в содержании лимфоцитов и СОЭ у подопытных животных происходили в минимальных и статистически незначимых пределах.

**Заключение.** Введение в организм здоровых животных в виде суспензий на дистиллированной воде шротов семян винограда, граната и кунжута сопровождается увеличением количества эритроцитов в крови на 49,84; 54,28 и 27,62%, а также увеличением концентрации гемоглобина на 32,4; 44,5 и 17,6%, соответственно. Полученный результат позволяет говорить о возможности использования шротов граната и винограда в качестве эритропоэтинов для профилактики и лечения заболеваний крови.

Установлено, что на фоне введения животным шротов семян винограда и граната отмечается увеличение количества лейкоцитов на 28,54 и 35,95%, в том числе палочкоядерных лейкоцитов на 28,85 и 30,59% соответственно. Выявленная динамика свидетельствует о иммуностимулирующем эффекте указанных фитоантиоксидантов за счет стимуляции лейкопоэза.

В группе крыс, получавших шрот семян кунжута, наблюдалась обратная тенденция: количество лейкоцитов по сравнению с контролем снизилось на 27,65%, в том числе палочкоядерных – на 4,7%.

Динамика количества лейкоцитов в 4 опытной группе животных, объяснима возникновением перераспределительной кратковременной лейкопении, которая обусловлена скоплением лейкоцитов в органах пищеварения крыс, вследствие введения суспензии шрота кунжута.

Следует отметить, что в экспериментальных группах животных не наблюдалось статистически значимых изменений количества эозинофилов в крови, это свидетельствует о том, что анализируемые фитоантиоксиданты не вызывают аллергических реакций.

#### Библиографический список

1. Антипанов, Н. А. Аспекты управления риском здоровью в системе городского социально-гигиенического мониторинга / Н. А. Антипанова, Н. Н. Котляр // Экология и здоровье человека: труды XI Всероссийского конгресса. – Самара, 2006. – С. 332.
2. Рыжикова, М. А. Биофлавоноид – содержащие растения как потенциальные антиоксиданты // Биоантиоксидант : тезисы докл. – М., 2000. – С. 501-503.
3. Белозерова, Л. А. Роль перекисного окисления липидов и системы антиоксидантной защиты в патологии печени и эритроцитов / Л. А. Белозерова, Т. П. Генинг; под ред. проф. Т. П. Генинг // Система перекисного окисления липидов – антиоксиданты в норме и патологии. – Ульяновск : Вектор-С, 2008. – С. 113-141.
4. Гичев, Ю. П. Загрязнение окружающей среды и здоровье человека. – Новосибирск : СО РАМН, 2002. – 203 с.
5. Кичигин, В. И. Влияние экологических факторов среды обитания на здоровье населения / В. И. Кичигин, Е. Д. Палагин, Ю. П. Пономарева // Экология и здоровье человека: труды XI Всероссийского конгресса. – Самара, 2006. – С. 113-144.
6. Платонов, А. Е. Статистический анализ в медицине и биологии: задачи, терминология, компьютерные методы. – М.,

2000. – 52 с.

7. Ксейко, Д. А. Процессы перекисного окисления липидов в норме и патологии / под ред. проф. Т. П. Генинг // Система перекисного окисления липидов – антиоксиданты в норме и патологии. – Ульяновск : Вектор-С, 2008. – С. 6-48.

8. Руководство по экспериментальному (доклиническому) изучению новых фармакологических веществ / под общ. ред. Р. У. Хабриева. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Медицина, 2005. – 832 с.

9. Сапрыкина, О. А. Химические и биохимические особенности экстрактов из твердых частей грозди винограда / О. А. Сапрыкина, С. Х. Абдуразакова // Пищевая технология. – Краснодар, 2000. – №1. – С. 19-23.

10. Basant Ballabh, O. P. Traditional medicinal plants of cold desert Ladakh – Used against kidney and urinary disorders // Journal of Ethnopharmacology. – 2008 (118). – P. 331-339.

11. Ozgen, M. Chemical and antioxidant properties of pomegranate cultivars grown in the Mediterranean region of Turkey / M. Ozgen, Cos\_kun Durgac, Sedat Serc, Cemal Kaya // Food Chemistry. – 2008 (111). – P. 703-706.

УДК 636.52/58:611

## ИСТОЧНИКИ КРОВΟΣНАБЖЕНИЯ ПРЕДДВЕРНО-УЛИТКОВОГО ОРГАНА У ПТИЦЫ ДОМАШНЕЙ (УТКИ, ГУСИ, КУРЫ)

**Александрова Юлия Александровна**, аспирант кафедры «Морфология, физиология и патология» ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет».

460795, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18.

Тел.: 8 (3532) 76-28-87.

**Дегтярев Владимир Васильевич**, д-р вет. наук, проф. кафедры «Морфология, физиология и патология» ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет».

460795, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18.

Тел.: 8 (3532) 78-12-86.

**Ключевые слова:** преддверно-улитковый, орган, васкуляризация, птица.

*В статье рассматриваются особенности кровоснабжения преддверно-улиткового органа у птицы домашней. Приводятся результаты исследований по изучению хода и ветвления основных кровеносных сосудов органа слуха у птицы домашней в сравнительном аспекте (утки, гуси, куры).*

Преддверно-улитковый орган (ухо) – organum vestibulocochlearae (auris) – птицы, как и млекопитающих, подразделяется на наружное, среднее и внутреннее ухо, осуществляющие восприятие звуковых, гравитационных и вибрационных колебаний, линейных и угловых отклонений организма и преобразующих их в нервные импульсы [2, 7].

Сердечнососудистую систему разных областей тела и органов домашних птиц изучали сотрудники кафедры анатомии Уральской Государственной академии ветеринарной медицины [3, 4, 5, 6].

Накоплен значительный материал по анатомии и морфологии преддверно-улиткового органа у лабораторных и домашних животных: кошек, крупного рогатого скота [1, 2].

Непосредственный интерес представляют исследования артерий шеи и головы домашних птиц [6, 8], а также работы по артериям отдельных органов головы и шеи [9].

*Цель исследований* – описать кровоснабжение преддверно-улиткового органа домашних птиц для выявления его морфологических и видовых особенностей у домашних кур, уток и гусей. На основании чего была поставлена задача – изучить основные источники кровоснабжения наружного, среднего и внутреннего уха у уток, гусей и кур в сравнительном аспекте.

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследования послужили головы домашних птиц. Всего было исследовано 15 голов (утки, гуси, куры в количестве пяти голов для каждого вида). Материал брали от клинически здоровых птиц, имеющих нормальное развитие, правильное телосложение и хорошую упитанность. Для исследования мелких сосудов и их ветвей использовали метод коррозии. Коррозионные препараты готовились в течение пяти-семи суток при помощи самотвердеющей пластмассы «Протокрил-М». Наливку сосудов осуществляли через общую сонную артерию. Для придания полимеру окраски в растворитель добавляли колер красного или синего цвета. После затвердевания пластической массы проводили коррозию мягких тканей в горячей воде с добавлением 15-20% раствора каустической соды, через 3-4 дня препарат промывали (при температуре воды 50-60°C), затем кусочки тканей аккуратно удаляли при помощи паровальной иглы. Морфометрические показатели диаметра кровеносных сосудов изучали с использованием окуляр-микрометра микроскопа МБС-12. Полученные препараты описывали, зарисовывали и фотографировали.

**Результаты исследований.** Согласно результатам проведенных исследований преддверно-улитковый орган кровоснабжается из нескольких источников. К наружному уху подходят ветви из системы *наружной сонной артерии*, так *затылочная артерия* у птицы домашней, поднимаясь к основанию черепа на уровне атланта, отдаёт целый ряд сосудов к межпозвоночным и вентральным спинномозговым артериям

(рис. 1). Межпозвоночная артерия проходит через поперечные отверстия тринадцатого (у куриных) или семнадцатого (у гусиных) шейных позвонков. Эта артерия идет краниально в поперечном канале шейных позвонков вплоть до поперечного отверстия атланта и через большое затылочное отверстие заходит в полость черепа (рис. 2).

По ходу позвоночная артерия отдает парные спинномозговые (корешковые) артериальные ветви, которые входят в позвоночный канал со спинномозговыми нервами.

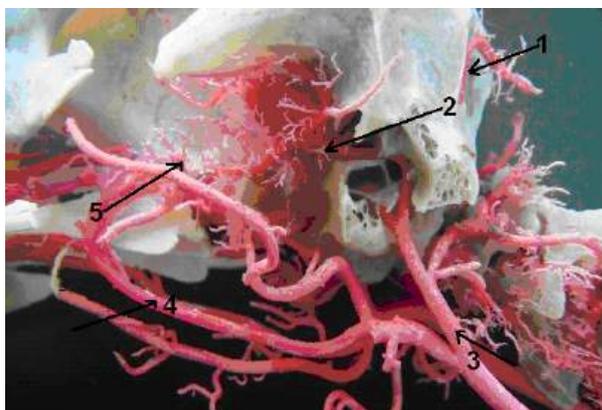


Рис. 1. Артерии головы и преддверно-улиткового органа утки домашней (коррозионный препарат):  
1 – мозговая ветвь сонной артерии; 2 – внутренняя сонная; 3 – наружная сонная; 4 – язычная; 5 – лицевая

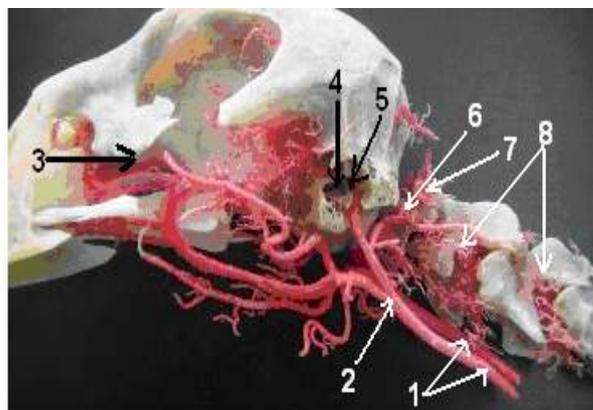


Рис. 2. Артерии головы и преддверно-улиткового органа утки домашней (коррозионный препарат):  
1 – общая сонная; 2 – наружная сонная; 3 – небная; 4 – барабанная; 5 – глубокая ушная; 6 – затылочная; 7 – вентральная спинномозговая; 8 – межпозвоночная

Спинномозговые ветви васкуляризируют шейный отдел спинного мозга и участвуют в образовании вентральной спинномозговой артерии. Продолжаясь в краниальном направлении, наружная сонная артерия отдает нижнечелюстную, внутреннюю челюстную и переходит в лицевую артерию (рис. 3).

Самый мелкий диаметр наружной сонной артерии характерен для утки  $0,46 \pm 0,05$  мм (табл. 1). У курицы диаметр этого сосуда составляет  $0,56 \pm 0,1$  мм. У гуся  $2,07 \pm 0,1$  мм, что на 29% больше показателей утки, и на 24% больше данных курицы.



Рис. 3. Артерии головы и преддверно-улиткового органа гуся домашнего (коррозионный препарат):  
1 – небная; 2 – язычная; 3 – лицевая; 4 – мозговая ветвь сонной артерии

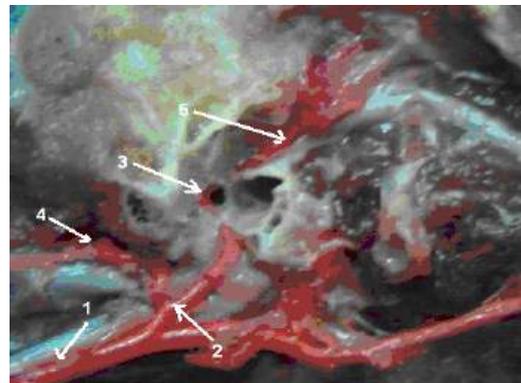


Рис. 4. Артерии преддверно-улиткового органа гуся домашнего (коррозионный препарат):  
1 – общая сонная; 2 – наружная сонная; 3 – глубокая ушная; 4 – затылочная; 5 – внутренняя сонная

*Лицевая артерия* проходит с медиальной стороны квадратной кости, сильно ветвясь на своем пути, и отдает веточки, которые кровоснабжают область наружного уха (рис. 1). Эти веточки затем соединяются с ветвью внутренней сонной артерии. Самый крупный диаметр лицевой артерии характерен для гуся  $0,94 \pm 0,09$  мм (табл. 1), наименьший диаметр у утки  $0,56 \pm 0,06$  мм.

*Глубокая ушная артерия* своей ветвью отходит от наружной сонной артерии, разветвляется в глубоких мышцах наружного уха и на его поверхности. Проходит в слизистую оболочку наружного слухового прохода и направляется к барабанной перепонке. Здесь *барабанная артерия* кровоснабжает слизистую оболочку барабанной полости среднего уха (рис. 4).

Также в васкуляризации преддверно-улиткового органа немаловажную роль играет *внутренняя сонная артерия*, которая, начинаясь от правой и левой общих сонных артерий, проходит у куриных вентролатерально от тела осевого шейного позвонка, у гусиных вентрально от атланта.

У всех изученных видов птиц внутренняя сонная артерия через внутреннее сонное отверстие проходит в сонный канал в основании височных крыльев клиновидной кости и выходит как нижняя ветвь (*мозговая ветвь сонной артерии*) в мозговую полость через отверстие в гипофизарной ямке. Мозговая ветвь сонной артерии анастомозирует с носовой ветвью небной и лицевой артерий, уходит в полость черепа, разветвляясь там (рис. 5). Самый мелкий диаметр внутренней сонной артерии характерен для утки –  $1,05 \pm 0,01$  мм, а самый крупный для гуся –  $1,77 \pm 0,05$  мм. У курицы диаметр этого сосуда составляет  $1,37 \pm 0,03$  мм.

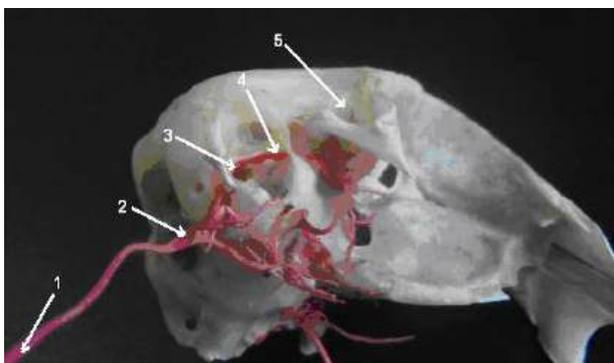


Рис. 5. Артерии головы и преддверно-улиткового органа курицы домашней (коррозионный препарат):  
1 – общая сонная; 2 – наружная сонная; 3 – глубокая ушная;  
4 – внутренняя сонная; 5 – мозговая ветвь сонной артерии

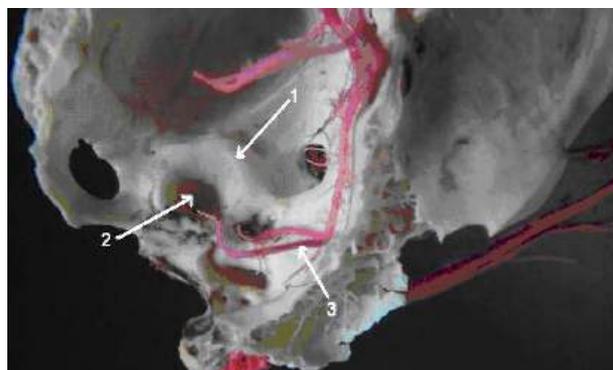


Рис. 6. Кровоснабжение внутреннего уха, гусь (коррозионный препарат):  
1 – каменистая кость; 2 – внутренний слуховой проход;  
3 – артерия лабиринта

*Артерия лабиринта* (a. labyrinthi), ветвь базилярной артерии, осуществляет кровоснабжение внутреннего уха. Отходит непосредственно от основной артерии, образующейся в результате слияния двух позвоночных артерий. Сопровождает преддверно-улитковый нерв и отдает ветви к преддверию, полукружным каналам и улитке. Лабиринтная артерия вместе со слуховым нервом входит во внутренний слуховой проход, где делится на преддверную, преддверно-улитковую и улитковую артерии (рис. 6).

Таблица 1

Диаметр артерий, кровоснабжающих преддверно-улитковый орган ( $\bar{x} \pm Sx$ ), мм

Наименование артерии	Вид птицы		
	гусь	утка	курица
Общая сонная	$2,45 \pm 0,1$	$1,49 \pm 0,1$	$1,52 \pm 0,2$
Наружная сонная	$2,07 \pm 0,1$	$0,46 \pm 0,05$	$0,56 \pm 0,1$
Внутренняя сонная	$1,77 \pm 0,05$	$1,05 \pm 0,01$	$1,37 \pm 0,03$
Затылочная	$0,86 \pm 0,04$	$0,55 \pm 0,05$	$0,51 \pm 0,02$
Лицевая	$0,94 \pm 0,09$	$0,56 \pm 0,06$	$0,84 \pm 0,02$
Мозговая ветвь сонной артерии	$0,39 \pm 0,02$	$0,17 \pm 0,02$	$0,26 \pm 0,02$
Глубокая ушная	$0,45 \pm 0,02$	$0,27 \pm 0,02$	$0,35 \pm 0,01$
Артерия лабиринта	$0,36 \pm 0,05$	$0,20 \pm 0,01$	$0,1 \pm 0,01$
Артерия преддверия	$0,36 \pm 0,05$	$0,20 \pm 0,01$	$0,22 \pm 0,02$
Улитковая артерия	$0,05 \pm 0,01$	$0,01 \pm 0,01$	$0,03 \pm 0,02$

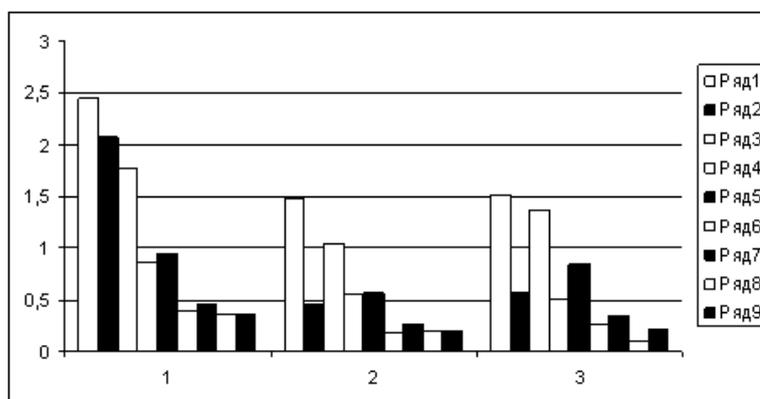


Рис. 7. Отношение диаметров артерий, кровоснабжающих преддверно-улитковый орган:  
ряд 1 – общая сонная; ряд 2 – наружная сонная; ряд 3 – внутренняя сонная; ряд 4 – затылочная; ряд 5 – лицевая;  
ряд 6 – мозговая ветвь сонной артерии; ряд 7 – глубокая ушная; ряд 8 – артерия лабиринта; ряд 9 – артерия преддверия

*Артерия преддверия* (*a. vestibularis*) осуществляет кровоснабжение внутреннего слухового прохода, имея при этом извилистый характер прохождения. Проникая в область основания преддверия, охватывает сеть сосудов устья полукружных каналов. Далее преддверная артерия распределяет ветви в каудовентральном отделе преддверия, а затем переходит на верхний (передний) и латеральный полукружные каналы.

*Преддверно-улитковая артерия* (*a. vestibulo-cochlearis*) артерия в области основного завитка улитки анастомозирует с улитковой и обеспечивает приток крови к основанию улитки, а также к задненижним отделам преддверия с примыкающими к ним полукружными протоками.

Улитковая артерия (*a. cochlearis*) кровоснабжает каудовентральный отдел преддверия, общую ножку и ампулярные расширения полукружных каналов, затем направляется к основному завитку, проникает в спиральный канал стержня и на всём протяжении своего пути распространяет ветви к спиральной костной пластинке и улитковому нерву.

**Заключение.** Наружное ухо у птицы домашней кровоснабжается от ветвей артерий, которые отдает наружная сонная артерия: затылочная, лицевая, глубокая ушная. В кровоснабжении среднего уха принимает непосредственное участие барабанная артерия. В васкуляризации преддверно-улиткового органа немаловажную роль играет внутренняя сонная артерия, которая, попадая внутрь черепной коробки, выходит с медиальной стороны каменистой кости кровоснабжая при этом внутреннее ухо. У различных видов домашней птицы отмеченные артерии имеют различные морфометрические показатели, значение которых в основном зависит от числа анастомозов.

#### Библиографический список

1. Дегтярев, В. В. Особенности строения строения внутреннего уха кошки в онтогенезе / В. В. Дегтярев, И. И. Малютина // Вестник ОГУ. – Оренбург, 2006. – №13. – С. 165-166.
2. Ненашев, И. В. Возрастные изменения костного лабиринта внутреннего уха крупного рогатого скота в постнатальном периоде развития // Вестник ветеринарии. – Оренбург, 1999. – Вып. 1. – С. 36-37.
3. Пономарева, Т. А. Морфологическая характеристика магистральных сосудов кишечника домашних птиц / Т. А. Пономарева, О. Ю. Царева // Возрастная физиология и патология с.-х. животных. – Улан-Удэ, 2003. – С. 78-79.
4. Прибытов, И. В. Морфологические особенности железистого и мышечного отделов желудка, его кровоснабжение у домашних и диких птиц из отряда курообразные // Учен. зап. / Казан. гос. акад. вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – Казань, 2006. – Т. 185. – С. 244-252.
5. Стрижиков, В. К. Экстраорганные сосуды желудка у курицы домашней / В. К. Стрижиков, И. В. Прибытов // Актуальные проблемы биологии и ветеринарной медицины мелких домашних животных : материалы междунар. науч.-практ. конф. / Урал. гос. акад. вет. медицины. – Троицк, 2005. – С. 134-135.
6. Сусленко, С. А. Анатомо-топографические особенности магистральных артерий головного мозга домашних птиц // Достижения эволюционной, возрастной и экологической морфологии – практике медицины и ветеринарии : материалы Международной научно-практической конференции морфологов, посвященные памяти академика Ю.Ф. Юдичева. – Омск, 2001. – С. 89-91.
7. Шевченко, Б. П. Кровоснабжение околоушной железы и наружного слухового прохода крупного рогатого скота / Б. П. Шевченко, И. В. Ненашев, А. Г. Гончаров // Вестник ветеринарии. – Оренбург, 2000. – Вып. 3. – С. 126-128.
8. Frewein, J. Nervensystem // Lehrbuch der Anatomie der Haustiere. – 2004. – S. 331-364.
9. Mason, M. J. The middle ear apparatus of the tuco-tuco *Ctenomys socialis* (Rodentia, Ctenomyidae) // J. Mammalogy. – 2004. – Vol. 85, № 4. – P. 797-805.

# БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ

УДК 636.22./ 28 083

## ОРГАНИЗАЦИОННО-ЭКОНОМИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ ПРОДУКТИВНОГО ДОЛГОЛЕТИЯ КОРОВ

**Валитов Хайдар Зуфарович**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология производства продуктов животноводства» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442 Самарская обл., г. Кинель, пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Карамеев Сергей Владимирович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Технология производства продуктов животноводства» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442 Самарская обл., г. Кинель, пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** долголетие, порода, лактация, влияние, разведение, технология, прибыль.

*Изучали продолжительность продуктивного использования коров разных пород, определяли экономическую эффективность разведения коров разных пород при разных способах содержания.*

Молочную корову стараются использовать на фермах в зависимости от ее продуктивности. Если она высокопродуктивна, то стараются продлить ее срок использования. Преждевременно животных выбраковывать не выгодно. Продолжительное использование молочных коров эффективно как в селекционном, так и экономическом отношении.

Высокая молочная продуктивность коров, низкие затраты кормов на производство молока, и соответственно, быстрая окупаемость выращивания коров, по свидетельству Г. Левиной, Н. Сивкина и И. Петрова [1], обеспечивает высокую рентабельность отрасли.

Генеральный директор АСК «Вяткаплем» Ф. Хайруллин [2] отмечает, что главным критерием эффективности производства молока является прибыль. Нет смысла добиваться высокой продуктивности животных, если себестоимость продукции при этом близка к закупочной цене.

Современный специалист животноводства должен быть отчасти экономистом и рассматривать свою работу не только с производственной, но и с физической точки зрения.

Жизнь коровы можно условно разделить на три периода: первый (до первого отела) – затратный; второй – период компенсации затрат; третий – период работы на прибыль. Увеличение сроков продуктивного использования коров является основным и наиболее доступным резервом повышения эффективности молочного скотоводства.

Современные требования к молочному скотоводству в основном определяются экономической эффективностью производства молока. Слагаемые достижения высокой рентабельности этой отрасли – высокая молочная продуктивность животных, низкие затраты кормов и быстрая окупаемость выращивания коров. Очевидным приемом, по мнению Г. Левиной, И. Петровой, Н. Сивкина [3] при выполнении этих задач является увеличение пожизненного удоя, который, в свою очередь, достигается у коров с максимальной продолжительностью хозяйственного использования.

Сотрудник Всероссийского государственного научно-исследовательского института животноводства И. И. Сергеев [4] отмечает, что при среднем надое на корову легче обеспечить экономически целесообразное продуктивное долголетие молочного скота и получить биологически полноценную продукцию, чем при

высоком надое, связанном с более широким использованием техногенной энергии, дорогостоящих кормовых добавок и биостимуляторов при повышении требований к общей культуре производства.

В последние годы для обеспечения совершенствования ряда пород по молочной продуктивности (бестужевская, холмогорская, ярославская, костромская, истобенская и симментальская) применяют скрещивание с голштинской породой. Получены положительные результаты по росту удоя и отрицательные по долгодетию, воспроизводству стада, устойчивости к болезням, особенно конечностей [5].

На экономическую эффективность долгодетнего использования молочного скота указывает ряд авторов П.Н. Прохоренко, О. Привало, В.И. Дмитриева [6, 7, 10].

Преждевременная выбраковка коров сдерживает процесс расширенного воспроизводства, затрудняет ведение племенной работы. Выращивание неоправданно большого количества ремонтных телок и нетелей ведет к значительному перерасходу материальных затрат на формирование стада, повышает себестоимость продукции.

Л. Пешук [8] считает, что чем длительнее период хозяйственного использования коров, тем выше их пожизненная продуктивность, больше потомков, а, следовательно, выше экономическая эффективность содержания животных. А.Г. Данкверт, С.А. Данкветр [9] отмечают, что стремясь к быстрому решению возникающих последствий урбанизации, в селекционные дела все чаще начинают вмешиваться политики и чиновники, имеющие весьма слабые представления о биологии и зоотехнии.

Зачастую, проявляется это вмешательство в виде завоза новых пород и скрещивание 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 постепенный спад, вызванный повышенной заболеваемостью, ухудшением воспроизводительных функций, сокращением продолжительности хозяйственного использования животных.

*Цель исследований* – увеличение продуктивного долгодетия коров молочных пород, путем оптимизации паратипических факторов. В связи с чем, была поставлена задача – установить экономическую эффективность разведения коров молочных и комбинированных пород от их продолжительности продуктивного использования.

**Материал и методы исследований.** Изучались коровы пяти пород: 1 группа – черно-пестрая, 2 – голландская, 3 – голштинская, 4 – бестужевская, 5 группа – симментальская.

Изучали продолжительность продуктивного использования коров, пожизненный удой, удой в среднем за лактацию, удой на один день жизни животного, экономическую эффективность продуктивного использования коров.

**Результаты исследования** показали, что животные изучаемых пород значительно различаются по продолжительности продуктивного использования (табл. 1).

Из пород отечественной селекции наиболее высокие удои за лактацию отмечены у черно-пестрого скота, которые превосходили аналогов бестужевской породы на 245 кг молока (6,8%), симментальской – на 199 кг (5,5%). Удои в среднем за лактацию у импортных коров были выше, по сравнению с черно-пестрой на 2724-3026 кг (71,2-79,1%;  $P < 0,001$ ), бестужевскими – на 2969-3271 кг (83,0-91,4%;  $P < 0,001$ ), симментальскими – на 2923-3225 кг (80,6-89,0%;  $P < 0,001$ ).

Следует отметить, что самыми крупными были коровы голштинской и голландской пород, соответственно 683 и 648 кг, а самыми мелкими бестужевские и черно-пестрые 518 и 534 кг.

Коровы, завезенные из-за рубежа, отличались от животных отечественной селекции более высокими технологическими качествами. Интенсивность молокоотдачи у коров голштинской породы составила 2,30 кг/мин, голландской – 2,12 кг/мин, что выше по сравнению с черно-пестрой на 36,9-26,2% ( $P < 0,001$ ), бестужевской – на 60,8-48,3% ( $P < 0,001$ ), симментальской – на 47,4-35,9% ( $P < 0,001$ ). Несмотря на столь высокую разницу между породами, отмеченная интенсивность молокоотдачи у коров изучаемых генотипов обеспечивала время разового доения в соответствии с биологическими нормами, т.е. 4-6 мин пока продолжается действие гормона окситоцина. Это очень важно потому, что низкая интенсивность молокоотдачи зачастую становится причиной заболевания вымени маститом и преждевременного выбытия животного из стада. Считается, что при интенсивной технологии для машинного доения пригодны коровы с интенсивностью молокоотдачи не менее 1,50 кг/мин. Таким образом, из всех изучаемых пород, большая часть животных бестужевской породы не соответствовала требованиям современной технологии производства молока.

Не менее важным признаком при отборе коров на промышленных комплексах является равномерность развития четвертой вымени (индекс вымени). Считается непригодными для интенсивной технологии животные с индексом вымени менее 41%.

Продуктивное долголетие коров в зависимости от породы

Показатель	Группа животных				
	1	2	3	4	5
	Порода животных				
	черно-пестрая	голландская	голлштинская	бестужевская	симментальская
Поголовье коров	288	86	79	235	112
Продолжительность продуктивного использования, лактаций	3,86 ± 0,27	2,34 ± 0,34	2,48 ± 0,31	4,95 ± 0,21	4,68 ± 0,24
Пожизненный удой, кг	14543 ± 934	15039 ± 1086	16428 ± 1145	17523 ± 896	16681 ± 928
Удой в среднем за лактацию, кг	3824 ± 98	6548 ± 128	6850 ± 133	3579 ± 79	3625 ± 87
Возраст проявления наивысшей продуктивности, лактация	3,6 ± 0,25	2,2 ± 0,33	2,4 ± 0,31	4,6 ± 0,22	4,2 ± 0,23
Удой за наивысшую лактацию, кг	4349 ± 106	7683 ± 134	7842 ± 139	4158 ± 86	4210 ± 98
Максимальный пожизненный удой, кг	27658	26924	27346	34864	32570
Удой на 1 день жизни, кг	6,8 ± 0,21	9,1 ± 0,28	9,4 ± 0,24	7,1 ± 0,14	7,1 ± 0,15
Удой на 1 день лактации, кг	11,3 ± 0,19	16,5 ± 0,32	16,5 ± 0,32	11,0 ± 0,16	11,3 ± 0,14
Живая масса коров, кг	534 ± 6,3	648 ± 7,4	683 ± 7,2	518 ± 5,8	566 ± 6,7
Индекс молочности, кг	748 ± 23,6	1056 ± 25,9	1124 ± 27,3	709 ± 22,5	659 ± 21,9
Интенсивность молочности, кг/мин	1,68 ± 0,03	2,12 ± 0,04	2,30 ± 0,03	1,43 ± 0,03	1,56 ± 0,02
Индекс вымени, %	43,6 ± 0,31	44,5 ± 0,29	44,8 ± 0,27	43,1 ± 0,34	43,4 ± 0,32

В данном случае коровы всех изучаемых пород, за незначительным исключением, имели сравнительно хорошо развитое вымя вполне пригодное для доения на высокопроизводительных доильных установках. Несмотря на то, что животные голштинской и голландской пород значительно превосходили отечественные породы по уровню молочной продуктивности и технологическим качествам, продолжительность их продуктивного использования была самой низкой. На основании этого можно предположить, что продуктивное долголетие коров в большей степени зависит от уровня молочной продуктивности и адаптационных способностей.

Исследования показали, что самый длительный период продуктивного использования был у коров бестужевской породы – 4,95 лактации, которые отличались наиболее низкими удоями в среднем за лактацию. Прослеживается тенденция, что по мере увеличения молочной продуктивности у изучаемых пород, период продуктивного использования сокращается. У коров симментальской породы, по сравнению с бестужевской, удой в среднем за лактацию был выше на 46 кг молока (1,3%), а продолжительность продуктивного использования меньше на 0,27 лактации (5,5%), у черно-пестрой породы эта разница составила соответственно 245 кг (6,8%), и 1,09 лактации (22,0%), у голштинской 3271 кг (91,4%;  $P < 0,001$ ) и 2,47 лактации (49,9%;  $P < 0,001$ ), у голландской 2969 кг (83,0%;  $P < 0,001$ ) и 2,61 лактации (52,7%;  $P < 0,001$ ). Коровы голландской породы, выращенные в условиях более мягкого климата Голландии, хуже адаптировались к суровым условиям резко-континентального климата Среднего Поволжья, поэтому продуктивность у них была ниже, чем у голштинской породы на 302 кг (4,6%), а продуктивное долголетие меньше на 0,14 лактации (5,6%).

Для получения высокой молочной продуктивности все органы и системы организма коровы должны работать в напряженном режиме, когда зачастую даже сбалансированный рацион не может обеспечить потребности организма в питательных веществах и происходит восполнение их за счет внутренних запасов животного. В результате снижается упитанность коровы, происходит нарушение обменных процессов, ослабевает иммунная система животного, снижается резистентность. Такие животные более подвержены различным заболеваниям, которые приводят к преждевременному выбытию их из стада.

Для определения практической значимости разведения в регионе Среднего Поволжья крупного рогатого скота изучаемых пород, был произведен расчет экономической производства молока за весь период их продуктивного использования с учетом затрат на выращивание или покупку коровы до первого отела. Для расчета пожизненный удой переводился на базисную жирность (3,4%). Расчеты проводились в ценах и расценках на продукцию, принятых в регионе на 2010 г. (табл. 2).

Установлено, что занимаясь производством молока, при разведении черно-пестрой, бестужевской и симментальской пород, получена прибыль 35986; 68060; 58689 руб., соответственно. При этом наивысшая рентабельность 38,2% отмечена при разведении бестужевского скота, что выше на 4,1 и 15,1% по сравнению с коровами симментальской и черно-пестрой пород. Несмотря на то, что удой в среднем за лактацию у голландских и голштинских коров превышал соответствующий показатель коров черно-пестрой породы на 2727-3026 кг молока (71,2-79,1%), бестужевской породы – 2969-3271 (83,0-91,4%) и симментальской – 2923-3225 кг молока (80,6-89,0%), от разведения коров голландской и голштинской пород получен убыток в сумме 23027 и 23785 руб., соответственно.

Анализируя эффективность длительного использования коров каждой породы, установлено, что производство молока от животных отечественной селекции становится рентабельным уже в период третьей

лактации за исключением голландских и голштинских коров, а для импортного скота производство молока становится эффективным в период четвертой и последующих лактаций (табл. 3).

Таблица 2

Экономическая эффективность разведения коров разных пород (в расчете на одну голову)

Показатель	Порода				
	черно-пестрая	голландская	голлштинская	бестужевская	симментальская
Продолжительность использования лактаций	3,86	2,34	2,48	4,95	4,68
Пожизненный удой, кг	14543	15039	16428	17523	16681
Удой в среднем за лактацию, кг	3824	6548	6850	3579	3625
Пожизненный выход молочного жира, кг	544,0	553,4	594,4	697,5	653,9
Среднее содержание молочного жира в молоке, %	3,74	3,68	3,62	3,98	3,92
Пожизненный удой в пересчете на базисную жирность (3,4%)	15997	16278	17490	20512	19232
Всего затрат, руб.	155978	218363	233665	178084	172125
В т.ч. на выращивание (покупку) коровы до 1-го отела	36000	80000	85000	34500	37500
На производство молока	119978	138363	148665	143584	134625
Выручено от реализации молока, руб. (в ценах 2010 г.)	191964	195336	209880	246144	230784
Прибыль (убыток), ± руб.	+35986	-23027	-23785	+68060	+58659
Уровень рентабельности, %	23,1	-10,5	-10,2	38,2	34,1

Таблица 3

Экономическая эффективность разведения коров разных пород в зависимости от продолжительности использования

Группа	Показатель	Продолжительность использования, лактация				
		1	2	3	4	5 и более
1	Поголовье коров, гол.	12	26	78	119	53
	Пожизненный удой, кг в перерасчете на базисную жирность	3024	7546	12672	17903	22895
	Затраты всего, тыс. руб.	58680	92595	131040	170273	207713
	Выручка, тыс. руб.	36288	90552	152064	214836	274740
	Прибыль (убыток), ± тыс.руб.	-22392	-2043	+21024	+44563	+67027
	Рентабельность, %	-38,2	-2,2	+16,0	+26,1	+32,3
2	Поголовье коров, гол.	10	37	30	9	
	Пожизненный удой, кг в перерасчете на базисную жирность	4633	14250	22156	32784	
	Затраты всего, тыс. руб.	119380	201125	268326	358664	
	Выручка, тыс. руб.	55596	171000	265872	393408	
	Прибыль (убыток), ± тыс.руб.	-63784	-30125	-2454	+34744	
	Рентабельность, %	-53,4	-15,0	-0,9	+9,7	
3	Поголовье коров, гол.	11	25	37	6	
	Пожизненный удой, кг в перерасчете на базисную жирность	4876	14796	23937	34941	
	Затраты всего, тыс. руб.	126446	210766	288465	381998	
	Выручка, тыс. руб.	58512	177552	287244	419292	
	Прибыль (убыток), ± тыс.руб.	-67934	-33214	-1221	+37294	
	Рентабельность, %	-53,7	-15,8	-0,4	+9,8	
4	Поголовье коров, гол.	7	18	29	58	123
	Пожизненный удой, кг в перерасчете на базисную жирность	2995	7174	12187	17343	27832
	Затраты всего, тыс. руб.	59963	88305	125903	164573	243240
	Выручка, тыс. руб.	35940	86088	146244	208116	333984
	Прибыль (убыток), ± тыс.руб.	-21023	-2217	+20341	+43543	+90744
	Рентабельность, %	-36,9	-2,5	+16,2	+26,5	+37,3
5	Поголовье коров, гол.	3	12	18	21	58
	Пожизненный удой, кг в перерасчете на базисную жирность	2914	7159	12143	16944	25967
	Затраты всего, тыс. руб.	59355	91193	128563	164580	232253
	Выручка, тыс. руб.	34968	85908	145716	203328	311604
	Прибыль (убыток), ± тыс.руб.	-24387	-5285	+17153	+38748	+79351
	Рентабельность, %	-41,1	-6,2	+13,3	+23,5	+34,2

Затраты на выращивание или приобретение коров и на производство молока у черно-пестрых коров окупаются к третьей лактации при средней рентабельности производства молока 16% и с увеличением продуктивного использования уровень рентабельности имеет тенденцию повышения и к пятой лактации достигает 32,3%, что в 2 раза выше соответствующего показателя за третью лактацию.

При разведении коров комбинированного направления продуктивности отечественной селекции (бестужевской, симментальской) затраты окупаются к третьей лактации и к пятой лактации рентабельность производства молока у бестужевских коров увеличивается в 2,3 раза, симментальских – в 2,6 раза. От разведения коров импортной селекции (голландской, голштинской) наибольшая рентабельность достигается у голландских животных до 9,7% к четвертой лактации, что на 16% меньше соответствующего показателя у животных отечественной селекции. В случае выбытия животных импортной селекции после первой лактации размер убытка составляет соответственно 67783 и 67934 руб., что в три раза выше соответствующего показателя коров отечественной селекции.

**Заключение.** Исследования показали, что самый длительный период продуктивного использования был у коров бестужевской породы – 4,95 лактации, которые отличались наиболее низкими удоями в среднем за лактацию. Прослеживается тенденция, что по мере увеличения молочной продуктивности у изучаемых пород, период продуктивного использования сокращается. У коров симментальской породы, по сравнению с бестужевской, удой в среднем за лактацию был выше на 46 кг молока (1,3%), а продолжительность продуктивного использования меньше на 0,27 лактации (5,5%), у черно-пестрой породы эта разница составила соответственно 245 кг (6,8%), и 1,09 лактации (22,0%), у голштинской 3271 кг (91,4%;  $P < 0,001$ ) и 2,47 лактации (49,9%;  $P < 0,001$ ), у голландской 2969 кг (83,0%;  $P < 0,001$ ) и 2,61 лактации (52,7%;  $P < 0,001$ ). Коровы голландской породы, выращенные в условиях более мягкого климата Голландии, хуже адаптировались к суровым условиям резко-континентального климата Среднего Поволжья, поэтому продуктивность у них была ниже, чем у голштинской породы на 302 кг (4,6%), а продуктивное долголетие меньше на 0,14 лактации (5,6%).

Установлено, что занимаясь производством молока, при разведении черно-пестрой, бестужевской и симментальской пород, получена прибыль 35986; 68060; 58689 руб. соответственно. При этом наивысшая рентабельность 38,2% отмечена при разведении бестужевского скота, что выше на 4,1 и 15,1%, по сравнению с коровами симментальской и черно-пестрой пород. Несмотря на то, что удой в среднем за лактацию у голландских и голштинских коров превышал соответствующий показатель коров черно-пестрой породы на 2727-3026 кг молока (71,2-79,1%), бестужевской породы – 2969-3271 (83,0-91,4%) и симментальской – 2923-3225 кг молока (80,6-89,0%), от разведения коров голландской и голштинской пород получен убыток в сумме 23027 и 23785 руб., соответственно.

#### Библиографический список

1. Левина, Г. Пожизненный удой и долголетие коров / Г. Левина, Н. Сивкин, И. Петрова // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – №6. – С. 27-30.
2. Хайруллин, Ф. Экономическая эффективность использования коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №6. – С. 2-3.
3. Левина, Г. Н. Оптимизация методов селекции молочного скота в условиях Центра России : автореферат ... д-ра с.-х. наук. – п. Дубровицы, 2005. – 50 с.
4. Сергеев, И. И. Рекомендации по стимуляции экономики молочного скотоводства // Зоотехния. – 2003. – №12. – С. 15-20.
5. Стрекозов, Н. И. Молочное скотоводство России: настоящее и будущее // Зоотехния. – 2008. – №1. – С. 18-21.
6. Прохоренко, П. Н. Концепция развития молочного скотоводства Ленинградской области / П. Н. Прохоренко, Н. П. Стеценко, Ж. Г. Логинов, В. Н. Суровцев // Зоотехния. – 2002. – №1. – С. 2-5.
7. Привало, О. Уроки прошлых лет / О. Привало, К. Привало // Животноводство России. – 2010. – №2. – С. 6-8.
8. Пещук, Л. Оптимальные сроки использования молочных коров // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – №1. – С. 22-23.
9. Данкверт, А. Г. История племенного животноводства России / А. Г. Данкверт, С. А. Данкверт. – М., 2002. – 333 с.
10. Дмитриева, В. И. Продуктивное долголетие коров и влияние на него ряда факторов // В. И. Дмитриева, Д. Н. Кольцов, М. Е. Гонтов, В. К. Чернушенко // Зоотехния. – 2009. – №7. – С. 18-20.

УДК 636.2.082.32

## ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТА ПРОЯВЛЕНИЯ НАИВЫСШЕЙ ПРОДУКТИВНОСТИ НА ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ

**Китаев Евгений Александрович**, канд. с.-х. наук, докторант кафедры «Технология производства продуктов животноводства» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., г. Кинель-4, ул. Учебная 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ефремов Алексей Анатольевич**, аспирант кафедры «Технология производства продуктов животноводства» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., г. Кинель-4, ул. Учебная 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** воспроизводительное, помеси, разведение, удой, продуктивность.

*В ходе исследований установлена зависимость между возрастом проявления максимальной продуктивности коров и продолжительностью периода их продуктивного использования, а также влияние продуктивного долголетия на величину пожизненного удоя животных.*

Долголетие – наследственно обусловленный признак. Продолжительное использование высокопродуктивных животных обеспечивает, кроме экономического эффекта, и прогресс стад в селекционной работе. Продолжительность хозяйственного использования коров является важным хозяйственно-полезным признаком, так как от нее зависят количество полученной от животного продукции, величина и интенсивность

ремонта стада, а также уровень окупаемости затрат в молочном скотоводстве [1, 2, 3, 4].

В. Бильков [5] в своих исследованиях установил, что все молочные коровы, независимо от принадлежности к породе, способны раздаиваться и увеличивать уровень молочной продуктивности до 7-9-летнего возраста, т.е. до 5-7 лактации.

На основании собственных наблюдений В.Н. Комаров [6, 7] пришел к выводу, что между возрастом проявления наивысшей продуктивности и длительностью хозяйственного использования коров существует положительная связь. Он установил, что чем позже проявляется наследственный потенциал наивысшей продуктивности, тем продолжительнее срок использования коров.

*Целью исследований* является увеличение продолжительности хозяйственного использования помесных коров при прямом скрещивании и разведении помесей «в себе» за счет оптимизации величины наивысшего удоя за лактацию.

*Задача исследований:* изучить динамику молочной продуктивности бестужево\*голштинских коров в течение периода их продуктивного использования в условиях интенсивной технологии производства молока.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили на базе молочного комплекса ОПХ «Красногорское» Самарской области. Животные были распределены на 4 группы: 1 – полукровные бестужево\*голштинские помеси  $\frac{1}{2}Б \times \frac{1}{2}КПГ$  (КПГ – красно-пестрые голштины), 2 – полукровные помеси от разведения «в себе»  $\frac{1}{2}Б \times \frac{1}{2}КПГ$  «в себе», 3 –  $\frac{3}{4}$ -кровные помеси  $\frac{1}{4}Б \times \frac{3}{4}КПГ$ , 4 –  $\frac{3}{4}$ -кровные помеси от разведения «в себе»  $\frac{1}{4}Б \times \frac{3}{4}КПГ$  «в себе». В обработку брали животных выбывших по разным причинам с 2005 по 2011 г. Для проведения исследований коровы в группах были разделены на подгруппы по величине удоя за наивысшую лактацию с интервалом 500 кг.

**Результаты исследований.** Молочная продуктивность выше 5000 кг за лактацию для хозяйств Среднего Поволжья и Самарской области в частности считается сравнительно высокой. В соответствии с этим коров, имевших (наивысшую лактацию) высокую молочную продуктивность в 1 группе было 12,7%, во 2 – 24,3%, в 3 – 32,1%, в 4 группе – 25,9%. Животных, от которых надоили, на наивысшую лактацию, более 6000 кг молока было, соответственно 2,1; 1,9; 3,0 и 36%, что свидетельствует о положительном влиянии доли крови голштинов на продуктивные качества нового молочного типа бестужевской породы (табл. 1).

Получение высоких удоев напрямую зависит от условий, в которых лактирует животное и насколько данные условия способствуют реализации заложенного в ней потенциала продуктивности. Установлено, что признаки продуктивного долголетия и молочной продуктивности у животных всех опытных групп динамично развивались в соответствии с величиной удоя за наивысшую лактацию. Отмечена обратная корреляционная зависимость между изучаемыми признаками.

Установлено, что по мере увеличения у коров удоя за наивысшую лактацию и увеличения интенсивности раздоя повышаются удои в среднем за лактацию в первой группе на 946 кг молока (27,9%;  $P < 0,001$ ), во второй – на 2024 кг (79,1%;  $P < 0,001$ ), в третьей – на 1062 кг (29,9%;  $P < 0,001$ ), в четвертой – на 2484 кг молока (93,9%;  $P < 0,001$ ).

Таблица 1

Влияние удоя за наивысшую лактацию на продуктивное долголетие коров

Группа	Показатель	Удой за наивысшую лактацию, кг					
		до 4000	4001-4500	4501-5000	5001-5500	5501-6000	более 6000
1	Поголовье коров, гол.	61	103	84	21	9	6
	Продолжительность использования, лакт.	4,8±0,39	5,7±0,33	4,5±0,27	4,3±0,41	4,0±0,35	3,5±0,31
	Пожизненный удой, кг	16279±1241	21920±1318	17335±1339	16568±1423	14692±1087	15183±1244
	Удой в среднем за лакт., кг	3391±97	3845±149	3848±112	3853±121	3672±94	4337±109
2	Поголовье коров, гол.	23	58	37	20	15	3
	Продолжительность использования, лакт.	3,8±0,44	4,5±0,36	5,2±0,32	5,8±0,29	5,0±0,38	3,8±0,24
	Пожизненный удой, кг	9724±923	14812±1198	18410±1264	22793±1213	21285±1399	17418±1176
	Удой в среднем за лактацию, кг	2559±86	3291±109	3540±123	3929±138	4257±135	4583±127
3	Поголовье коров, гол.	12	36	64	30	18	5
	Продолжительность использования, лакт.	5,1±0,23	4,9±0,34	4,5±0,30	6,2±0,28	4,7±0,42	3,5±0,26
	Пожизненный удой, кг	18115±1175	19281±1099	18380±1226	26257±1587	20298±1493	16147±1289
	Удой в среднем за лактацию, кг	3551±122	3934±108	4084±129	4235±139	4318±131	4613±121
4	Поголовье коров, гол.	6	24	53	15	10	4
	Продолжительность использования, лакт.	2,5±0,28	4,3±0,41	6,0±0,24	5,2±0,34	4,8±0,37	3,8±0,23
	Пожизненный удой, кг	6615±899	15989±1154	26346±1639	23642±1547	23576±1711	19494±1305
	Удой в среднем за лактацию, кг	2645±89	3718±111	4391±136	4546±144	4911±129	5129±118

При этом самые низкие удои за лактацию были у полукровных от разведения «в себе» коров во второй группе, разница по сравнению с первой – 832 кг молока (32,5%;  $P < 0,001$ ), третьей – 992 кг (38,8%;  $P < 0,001$ ), четвертой – 86 кг (3,4%). Самые высокие удои отмечены у  $\frac{3}{4}$ -кровных помесных коров от разведения «в себе» – 5129 кг молока. Они превосходят аналогов из первой группы на 792 кг молока (18,3%;  $P < 0,001$ ), второй – на 546 кг (11,9%;  $P < 0,05$ ), третьей – на 516 кг (11,2%;  $P < 0,05$ ).

Следует также отметить, что увеличение продуктивности за наивысшую лактацию от удоев ниже 4000 до 5000 кг и от 5000 до 6000 кг и более, оказывает неравнозначное влияние на удои коров в среднем за лактацию. У коров первой группы удои в первом случае увеличивались на 457 кг (13,5%), во втором – на 489 кг (12,7%), второй группы, соответственно на 981 кг (38,3%) и 1043 кг (29,5%), третьей группы – на 533 кг (15,0%) и 529 кг (13,0%), четвертой группы – на 1746 кг (66,0%) и 738 кг (16,8%). Отсюда следует, что помеси от разведения «в себе» лучше реагируют на раздой до получения рекордно высокой продуктивности, что очень важно при планировании дальнейшей селекционной работы с новым молочным типом бестужевской породы.

Продолжительность продуктивного использования коров в первой группе увеличивается на 0,9 лактации (18,8%) при раздой до 4500 кг молока, затем, при увеличении раздоя до 6000 кг и более, снижается на 2,2 лактации (38,6%). Во второй и третьей группе продуктивный период увеличивается при раздой до 5500 кг молока на 2,0 и 1,1 лактации (52,6-21,6%), а затем начинает сокращаться, соответственно на 2,0 и 2,7 лактации (34,5-43,5%). В четвертой группе продуктивное долголетие коров увеличивается при раздой до 5000 кг молока на 3,5 лактации (140,0%), затем также снижается – на 2,2 лактации (36,7%).

Самые высокие пожизненные удои отмечены в группах коров, где был самый продолжительный период продуктивного использования животных. Во всех случаях они были выше, чем при раздой коров до 6000 кг молока и более. В первой группе разница составила 6737 кг молока (44,4%;  $P < 0,001$ ), во второй – 5375 кг (30,9%;  $P < 0,01$ ), в третьей – 10110 кг (62,6%;  $P < 0,001$ ), в четвертой – 6852 кг (35,1%;  $P < 0,001$ ).

Как было отмечено выше, интенсивность раздоя коров оказывает существенное влияние на продолжительность их жизни и возможность получения максимальной пожизненной продукции. Однако, большие нагрузки на организм животных в последующие лактации наряду с неполноценным кормлением и плохими условиями содержания, которые имеют место особенно в товарных хозяйствах, могут оказать негативное влияние на продолжительность хозяйственного использования коров. Это связано с тем, что в процессе молокообразования интенсивно используются внутренние резервы организма. При этом в значительной степени нарушаются нормальные физиологические процессы и значительно снижаются защитные свойства иммунной системы. Поэтому, увеличение нагрузки на организм коровы в ходе лактационной деятельности должно быть адекватно возможностям её организма и условиям, в которых лактирует животное [8, 9, 10].

Было изучено влияние возраста проявления максимального удоя за лактацию на продолжительность хозяйственного использования коров. Для этого все животные в группах были разделены на 5 подгрупп, в соответствии с числом законченных лактаций на момент выбраковки (табл. 2).

Таблица 2

Продуктивное долголетие чистопородных и помесных коров, в связи с возрастом проявления наивысшей продуктивности

Группа	Показатель	Группа коров по возрасту проявления наивысшей продуктивности, лактация				
		1	2	3	4	5 и старше
I	Поголовье коров, гол.	43	89	71	60	21
	Удой за наивысшую лактацию, кг	3981±94	4076±97	4254±132	4173±123	4392±144
	Продолжительность использования, лактаций	3,1±0,28	4,2±0,25	4,6±0,36	5,7±0,31	6,3±0,23
	Пожизненный удой, кг	10219±897	14631±983	16243±924	20911±1175	24059±1339
	Удой в среднем за лактацию, кг	3296±89	3483±101	3529±126	3667±137	3818±132
	Удой на 1 день жизни, кг	5,3±0,2	6,2±0,2	6,5±0,1	7,2±0,2	7,7±0,3
II	Поголовье коров, гол.	17	28	54	38	19
	Удой за наивысшую лактацию, кг	3889±119	3985±123	4093±99	4132±112	4276±131
	Продолжительность использования, лактаций	3,3±0,31	3,8±0,35	4,8±0,26	5,5±0,29	6,6±0,24
	Пожизненный удой, кг	10580±954	12769±1012	16792±1188	19588±1347	25034±1529
	Удой в среднем за лактацию, кг	3204±113	3358±108	3497±101	3561±128	3792±136
	Удой на 1 день жизни, кг	5,3±0,3	5,8±0,2	6,6±0,1	7,0±0,1	7,8±0,2
III	Поголовье коров, гол.	29	62	35	29	10
	Удой за наивысшую лактацию, кг	4340±121	4569±96	4766±105	4798±126	5064±129
	Продолжительность использования, лактаций	2,8±0,23	4,0±0,18	4,6±0,21	4,8±0,23	4,8±0,28
	Пожизненный удой, кг	10708±897	16381±1076	19964±1253	20368±1185	21046±1311
	Удой в среднем за лактацию, кг	3821±88	4093±119	4338±124	4241±133	4382±122
	Удой на 1 день жизни, кг	5,8±0,2	7,2±0,2	8,1±0,3	8,0±0,1	8,2±0,2
IV	Поголовье коров, гол.	14	28	39	20	11
	Удой за наивысшую лактацию, кг	4372±143	4684±156	4799±134	4825±121	5230±138
	Продолжительность использования, лактаций	2,6±0,34	4,2±0,20	4,8±0,19	5,0±0,24	5,3±0,21
	Пожизненный удой, кг	10324±1076	17543±993	20639±1155	21957±1212	23385±1356
	Удой в среднем за лактацию, кг	3968±128	4175±111	4296±108	4389±139	4410±142
	Удой на 1 день жизни, кг	5,9±0,3	7,5±0,2	8,1±0,1	8,3±0,2	8,5±0,3

В молочном скотоводстве корову принято считать взрослой после окончания третьей лактации, но как показывает практика формирование организма и молочной продуктивности животного на этом этапе не останавливается. Исследования показали, что продолжительность продуктивного использования коров и

уровень молочной продуктивности увеличивались по мере увеличения возраста проявления наивысшей продуктивности до 5-ой лактации и старше. В этом возрасте коровы превосходили первотелок в 1-й группе по продолжительности продуктивного использования на 3,2 лактации (103,2%;  $P < 0,001$ ), среднему удою за лактацию – на 522 кг (15,8%;  $P < 0,001$ ), пожизненному удою – на 13840 кг молока (135,4%;  $P < 0,001$ ); во 2-й группе, соответственно на 3,3 лактации (100,0%;  $P < 0,001$ ), 588 кг (18,4%;  $P < 0,001$ ), 14454 кг (136,6%;  $P < 0,001$ ); в 3-й группе – на 2,0 лактации (71,4%;  $P < 0,001$ ), 561 кг (14,7%;  $P < 0,001$ ), 10338 кг (96,5%;  $P < 0,001$ ); в 4-й группе – на 2,7 лактации (103,8%;  $P < 0,001$ ), 442 кг (11,1%;  $P < 0,05$ ), 13061 кг (126,5%;  $P < 0,001$ ).

Помеси от разведения «в себе» отличались большей жизнеспособностью при незначительной разнице по удою в среднем за лактацию. Это определило, что максимальный пожизненный удой в этих группах был выше у полукровных помесей на 975 кг молока (4,1%), у  $\frac{3}{4}$ -кровных – на 2339 кг (11,1%), при статистически недостоверной разнице. Следует также отметить, что, с увеличением у помесей доли крови голштинов, продуктивное долголетие сокращалось на 1,5-1,3 лактации (23,8-19,7%;  $P < 0,001$ ), пожизненный удой – на 3013-1649 кг (12,5-6,6%), при одновременном увеличении среднего удою за лактацию – на 564-618 кг молока (14,8-16,3%;  $P < 0,01$ ).

Установлено, что у помесей, в зависимости от доли крови голштинов, формирование молочной продуктивности и продуктивного долголетия проходит по-разному. У полукровных животных увеличение молочной продуктивности и продуктивного долголетия с возрастом проходит практически равномерно, после 3-й лактации даже несколько интенсивней. До 3-й лактации продолжительность продуктивного использования увеличивалась на 1,5 лактации (48,4-45,5%), средний удой за лактацию на 233-293 кг (7,1-9,1%), пожизненный удой – на 6024-6212 кг (58,9-58,7%); после третьей лактации, соответственно на 1,7-1,8 лактации (37,0-37,5%), 289-295 кг (8,2-8,4%), 7816-8242 кг (48,1-49,1).

Помеси с долей крови голштинов 75,0%, унаследовали от улучшающей породы признак скороспелости, поэтому формирование молочной продуктивности у них проходит в более короткие сроки. У  $\frac{3}{4}$ -кровных по КПП помесей до 3-й лактации продолжительность продуктивного использования увеличивалась на 1,8-2,2 лактации (64,3-84,6%), средний удой за лактацию на 517-328 кг (13,5-8,3%), пожизненный удой – на 9256-10315 кг (86,4-99,9%); после третьей лактации наращивание удою практически прекращалось, и увеличение продуктивного долголетия составило всего 0,2-0,5 лактации (4,3-10,4%), среднего удою за лактацию – 44-114 кг (1,0-2,7%), пожизненного удою – 1082-2746 кг (5,4-13,3%).

Изучая продуктивное долголетие коров с разным уровнем пожизненного удою, установили, что пожизненные удои свыше 20 тыс. кг молока, возможно, получать только при оптимальном сочетании высоких удою за лактацию (4000 кг и более) и продолжительного продуктивного периода (5,0 лактации и более). При этом, в группе полукровных животных, коров с пожизненным удою более 20 тыс. кг молока было 14,4-14,7%, среди  $\frac{3}{4}$ -кровных – 21,8-46,4% (табл. 3).

Таблица 3

Продуктивное долголетие чистопородных и помесных коров с разным уровнем пожизненного удою

Группа	Показатель	Группы коров по уровню пожизненного удою, кг			
		до 10000	10001-15000	15001-20000	2001 и выше
I	Поголовье коров, гол.	28	146	69	41
	Продолжительность использования, лакт.	2,9±0,31	4,4±0,15	5,1±0,27	5,8±0,24
	Пожизненный удой, кг	9376±869	14918±1073	18754±1234	22693±1311
	Удой в среднем за лактацию, кг	3234±124	3389±97	3675±118	3912±129
	Удой на 1 день жизни, кг	5,0±0,3	6,2±0,1	7,0±0,1	7,4±0,2
II	Поголовье коров, гол.	14	33	86	23
	Продолжительность использования, лакт.	3,1±0,28	3,8±0,31	5,1±0,22	6,2±0,34
	Пожизненный удой, кг	9574±973	12533±1099	17998±1278	23963±1422
	Удой в среднем за лактацию, кг	3087±112	3296±121	3528±104	3864±130
	Удой на 1 день жизни, кг	4,9±0,4	5,7±0,2	6,7±0,2	7,8±0,3
III	Поголовье коров, гол.	13	48	68	36
	Продолжительность использования, лакт.	2,5±0,33	3,6±0,27	4,5±0,19	4,7±0,29
	Пожизненный удой, кг	9070±945	14230±1134	19263±1281	20639±1337
	Удой в среднем за лактацию, кг	3628±123	3951±108	4279±97	4390±128
	Удой на 1 день жизни, кг	5,3±0,3	6,7±0,2	7,8±0,1	8,2±0,2
IV	Поголовье коров, гол.	9	20	31	52
	Продолжительность использования, лакт.	2,8±0,36	3,9±0,24	4,6±0,22	5,0±0,18
	Пожизненный удой, кг	9846±1011	14762±992	19548±1183	22876±1246
	Удой в среднем за лактацию, кг	3515±142	3786±115	4247±126	4573±133
	Удой на 1 день жизни, кг	5,4±0,4	6,6±0,3	7,8±0,2	8,7±0,2

Полукровные животные, имея переходный генотип при межпородном скрещивании, отличались повышенной изменчивостью изучаемых признаков. В результате полукровные животные с пожизненным удою более 20 тыс. кг молока превосходили животных с удою 15-20 тыс. кг по продолжительности использования

на 0,7-1,1 лактации (13,7-21,6%), среднему удою за лактацию – на 237-336 кг (6,4-9,5%); животных с удоем 10-15 тыс. кг, соответственно на 1,4-2,4 лактации (31,8-63,2%), 523-568 кг (15,4-17,2%); с удоем до 10 тыс. кг молока – на 2,9-3,1 лактации (100,0%), 678-777 кг (21,0-25,2%).

У помесей второго поколения величина признаков заметно консолидировалась, поэтому разница в подгруппах была выражена меньше. Коровы с пожизненным удоем более 20 тыс. кг молока превосходили своих аналогов с удоем 15-20 тыс. кг по продолжительности использования на 0,2-0,4 лактации (4,4-8,7%), среднему удою за лактацию – на 111-326 кг (2,6-7,7%); с удоем 10-15 тыс. кг – на 1,1 лактации (30,6-28,2%), 439-787 кг (11,1-20,8%), с удоем до 10 тыс. кг – на 2,2 лактации (88,0-78,6%), 762-1058 кг молока (21,0-30,1%). Следует отметить, что у помесных животных независимо от кровности, по мере увеличения пожизненного удою увеличивается продолжительность продуктивного использования коров, но, несмотря на это, удой в расчете на один день жизни также увеличивается, что подтверждает достаточно высокий уровень молочной продуктивности животных этой группы.

**Заключение.** Увеличение удою за наивысшую лактацию оказывает положительное влияние на увеличение продолжительности продуктивного периода коров и уровень их молочной продуктивности. С другой стороны, большие нагрузки на растущий организм молодых коров приводят к возникновению различных заболеваний и преждевременному выбытию животных из стада. Получение максимальных удою желательно планировать не раньше 4-5 лактации, так как с увеличением возраста проявления наивысшей продуктивности у животных изучаемых генотипов повышаются продолжительность хозяйственного использования и пожизненный удой. При этом получение высоких пожизненных удою возможно только при оптимальном сочетании величины удою в среднем за лактацию и продолжительности продуктивного использования.

#### Библиографический список

1. Солдатов, А. П. Бурый скот и перспективы его разведения / А. П. Солдатов, Р. М. Кертиев // Современные аспекты селекции, биотехнологии, информатизации в племенном животноводстве : сб. науч. тр.– М. : ВНИИплем, 1997. – С. 63-73.
2. Козанков, А.Г. Основы интенсификации разведения и использования молочных пород скота в России / А.Г. Козанков, Д. Б. Переверзев, И. М. Дунин. – М. : ВНИИплем, 2002. – 352 с.
3. Карамаев, С.В. Бестужевская порода скота и методы её совершенствования. – Самара : СамВен, 2002. – 378 с.
4. Валитов, Х. З. Пути увеличения продуктивного долголетия коров в молочном скотоводстве / Х. З. Валитов, С. В. Карамаев. – Самара : СГСХА, 2007. – 93 с.
5. Бильков, В. Интенсификация лактационной деятельности и продуктивное долголетие коров в высокопродуктивных стадах / В. Бильков, Н. Анищенко, Ю. Чурбаков // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №8. – С. 11-12.
6. Комаров, В. Н. Пути увеличения периода хозяйственного использования коров : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – Кострома, 1998. – 36 с.
7. Шарафутдинов, Г. С. Холмогорский скот Татарстана: эволюция, совершенствование и сохранение генофонда / Г.С. Шарафутдинов, Ф. С. Сибгатуллин, К. К. Аджибеков [и др.]. – Казань : КГАУ, 2004. – 292 с.
8. Аджибеков, К. К. Эффективность использования голштинской породы при совершенствовании черно-пестрого скота Среднего Поволжья. – М.: ВНИИплем, 1995. – 44 с.
9. Дунин, И.М. Современные аспекты племенного дела в молочном скотоводстве // Зоотехния. – 1999. – №1. – С. 2-8.
10. Лумбунов, С. Продолжительность хозяйственного использования коров симментальской породы в условиях Республики Бурятия / С. Лумбунов, О. Нимаева, О. Тыхенова // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №8. – С. 9-10.

УДК 636.2.082.034

## ХАРАКТЕРИСТИКА КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ РАЗНЫХ ГЕНЕРАЦИЙ

**Асонова Людмила Владимировна**, аспирант кафедры «Технология производства продуктов животноводства» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., г. Кинель-4, ул. Учебная 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** порода, генерация, вымя, молокоотдача, лактация.

*В работе изучены морфологические признаки, функциональные свойства вымени и молочная продуктивность коров голландской породы, завезенных из Голландии и их дочерей, выращенных в природно-экономических условиях Самарской области.*

Агропромышленный комплекс России находится на стадии нового развития, когда результативность животноводства ориентирована не на качественность за счет увеличения поголовья крупного рогатого скота, а на качественность, то есть на селекцию высокопродуктивных стад, критериями, формирования которых следует считать устойчивость животных к различным заболеваниям, адаптивность к изменениям условий содержания кормления. Возрастает роль конкурентоспособности предприятий, ресурсосберегающих технологий, производства малозатратной продукции. В связи с этим в скотоводстве особую значимость приобретают

высопродуктивные животные [1].

Процесс интенсификации молочного скотоводства на основе специализации, концентрации и внедрения промышленной технологии значительно изменил требования, предъявляемые к породам скота молочного направления продуктивности. Коровы на современных высокомеханизированных фермах кроме высокой продуктивности должны иметь крепкую конституцию, отличаться высокой интенсивностью молокоотдачи при машинном доении, высокими воспроизводительными способностями, обладать устойчивым сильным типом нервной деятельности [2].

В решениях этих задач важное значение имеет ускорение темпов повышения качества существующих и создания новых пород. Ускорить процесс повышения молочной продуктивности можно путем использования лучших мировых генофондов. Министерство сельского хозяйства Российской Федерации издало приказ №360 от 12 декабря 1981 года «О методах по ускорению выведения новых пород сельскохозяйственных животных, отвечающих требованиям промышленной технологии». В результате за эти годы в России были созданы новые породные группы, типы скота в различных породах. Методика создания этих селекционных достижений имеет общую основу – это использование голштинов американской, канадской, европейской селекции [3].

В стране создано большое разнообразие молочных типов пород с генетическим потенциалом 5000-6000 кг молока от коровы за год. При этом чаще всего отечественные породы скота преобразуются в высокопродуктивные специализированные молочные типы путем использования лучших генетических ресурсов мира. Опыт работы нашей и ряда зарубежных стран показывает, что для этой цели наиболее соответствует голштинская порода, она в отличие от многих европейских пород, обладает высокой продуктивностью и крепкой конституцией, развитым и пригодным к промышленной технологии выменем. При этом голштинский скот черно-пестрой масти скрещивается преимущественно с отечественной черно-пестрой, холмогорской и ярославской породами, а голштинский скот красно-пестрой масти – симментальской, красной степной и бестужевской породами [4].

В Среднем Поволжье выведение новых типов скота имеет свои особенности, т.к. резконтинентальный климат, кормовые условия оказывают большое влияние на формирование хозяйственно-полезных признаков. В настоящее время сформированы стада, отвечающие требованиям стандарта для новых внутрипородных типов черно-пестрого и бестужевского скота. У этих животных мало изучены белкомолочность, технологические свойства компонентов молока. Влияние сезонных факторов на продуктивные качества, неглубокого сравнительного анализа с исходными родительскими породами при разных технологиях содержания и доения коров. Поэтому исследования направленные на изучение влияния течения лактации, сезона отела, породы и породности животных на молочную продуктивность, качество и технологические свойства молока являются актуальными, как в теоретическом, так и в практическом плане.

Интенсификация молочного скотоводства в предыдущие годы выявила ряд недостатков черно-пестрой породы отечественной селекции, в том числе по продуктивным качествам, типу телосложения и технологическим признакам. Поэтому возник вопрос создания животных нового молочного типа, обладающих высокой продуктивностью, хорошими технологическими свойствами вымени, крепкой конституцией и более длительным периодом продуктивного использования [5, 6]. Совершенствование молочного скота черно-пестрой породы в Российской Федерации проводится путем широкого использования мирового генофонда черно-пестрых пород. В этих целях, начиная с 80-х годов прошлого столетия, на территории России завозятся нетели и быки – производители черно-пестрых пород из США, Великобритании, Дании, Голландии, Германии и Чехословакии. Импортное поголовье также широко используется при выведении Самарского типа скота черно-пестрой породы в природно-климатической зоне Среднего Поволжья, где созданы стада с продуктивностью 7-8 тыс. кг молока за лактацию [7, 8, 9].

*Целью исследования* является оценка адаптационных особенностей коров голштинской породы, завезенных из Голландии и их потомков, полученных и выращенных в условиях Самарской области. *Задача исследования* – изучить морфологические показатели и функциональные свойства вымени коров голштинской породы разных генераций.

**Материал и методы исследований.** Большой интерес вызывает изучение особенностей формирования молочной продуктивности животных, завезенных из других агроклиматических и хозяйственно-экономических регионов разведения. Импортные коровы голландской породы, имеющие ярко выраженный молочный тип телосложения, в сложившихся условиях племпродуктора ОПХ «Красногорское» Самарской области отличались достаточно высокой продуктивностью. Для проведения исследований были сформированы две группы животных, по 24 головы в каждой: 1 (контрольная) – первотелки голландской породы, завезенные нетелями из Голландии и отелившиеся в хозяйстве, 2 (опытная) – первотелки, полученные от завезенных коров и выращенных в условиях ОПХ «Красногорское». Содержание коров беспривязно-боксовое содержание, доение в доильном зале, тип кормления сенажно-концентратный, скармливание комбикормов

через кормовые станции, управляемые через процесс и транспортеры.

**Результаты исследований.** Оценка вымени коров является одним из важнейших мероприятий технологического отбора коров, и проводится с целью выявления пригодности животных к машинному доению. По основным промерам вымени коровы, выращенные в России, достоверно уступали животным, завезенным из Голландии (табл. 1).

Таблица 1

Морфологические признаки вымени первотелок, см

Показатель	Группа	
	1	2
Длина	42,2±0,49*	38,8±0,56
Ширина	33,6±0,42*	31,3±0,48
Обхват	121,8±1,02*	116,1±0,90
Глубина передних долей	23,6±0,35*	19,8±0,46
Глубина задних долей	27,1±0,34*	22,3±0,56
Высота дна вымени	65,4±0,63*	61,0±0,64
Длина сосков: передних	6,3±0,12*	6,7±0,14
задних	5,8±0,09*	6,1±0,11
Диаметр сосков: передних	2,3±0,05	2,2±0,04
задних	2,5±0,06	2,4±0,03
Расстояние между сосками:		
передними	15,8±0,5	16,4±0,3
задними	9,2±0,4	9,3±0,2
боковыми	9,7±0,3	9,4±0,5

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

Импортные животные превосходили местных по длине вымени на 3,4 см (8,7% , P < 0,05) ширине на 2,3 см (7,3%; P < 0,05), обхвату вымени на 5,7 см (4,9%; P < 0,05), глубине передних долей на 3,8 см (19,2%; P < 0,05), глубине задних долей на 4,8 см (21,5%; P < 0,05), по высоте дна вымени от уровня пола на 4,4 см (7,2%; P < 0,05). Форма сосков у первотелок изучаемых групп в большинстве цилиндрическая или коническая. При этом отмечено, что у голландских коров передние соски короче на 0,4 см (6,0%; P < 0,05), задние – на 0,3 см (4,9%; P < 0,05).

Достоверных различий по диаметру сосков и расстоянию между передними, задними и боковыми сосками не установлено. Все параметры вымени и сосков у животных опытной и контрольной групп соответствовали требованиям для машинного доения. В процессе изучения функциональных особенностей вымени, установлены значительные различия между импортными животными и их потомками (табл. 2).

Таблица 2

Функциональные свойства вымени первотелок

Показатель	Группа	
	1	2
Суточный удой, кг	28,3±0,61	27,1±0,84
Время доения, мин	12,9±0,36	14,7±0,41
Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	2,19±0,07**	1,84±0,10
Индекс вымени, %	46,3±0,67	44,7±0,79
Отношение удоя из правой половины вымени к общему, %	50,5±0,78	50,9±0,88

Несмотря на то, что животные второй группы являются прямыми потомками коров, завезенных из Голландии, хозяйственные, кормовые и природноклиматические условия зоны Среднего Поволжья наложили на них свой негативный отпечаток, и они по всем основным технологическим признакам уступали своим матерям. Функциональные свойства вымени оценивали у первотелок на третьем месяце лактации. Суточный удой определяли методом контрольного доения с использованием устройства для зоотехнического учета молока УЗМ–1А. Исследования показали, что средний суточный удой у голландских коров на третьем месяце лактации составил 28,3 кг молока, что на 1,2 кг (4,4%) больше, чем у дочерей. В результате можно отметить, что интенсивность молокоотдачи у животных отечественной селекции снизилась по отношению к импортным на 0,35 кг/мин (16,0%; P < 0,01). Более низкие коэффициенты вариации признаков в группе импортных коров указывают на лучшую выравненность этого поголовья по данным показателям. Спадаемость вымени в группе голландских коров была выше по обхвату на 2,6%, длине 5,3%, ширине – 3,2%, глубине передних долей на 4,9%, глубине задних долей на 3,9%, чем у дочерей. Эти данные косвенно указывают на то, что железистая ткань вымени развита лучше у импортных, чем у выращенных в местных условиях животных.

Исследования, проведенные с использованием аппарата, отдельного выдаивания четвертей вымени показали, что равномерность развития четвертей (индекс вымени) у импортных первотелок составляет 46,3%, что на 1,6% выше, чем у аналогов отечественной селекции. Отношение удоя из правой половины вымени к общему у обеих групп не имело достоверных различий, и было близким к 50%. Из этого следует, что вымя у животных сравниваемых групп имеет хорошую продольную симметрию.

Таким образом, сравниваемые группы животных по морфофункциональным показателям вымени

соответствуют технологическим требованиям и вполне пригодны для машинного доения. Однако импортные коровы по отношению к их дочерям, выращенные в условиях Среднего Поволжья, имеют несколько выше молочную продуктивность, интенсивность молокоотдачи и вымя развито у них более равномерно и содержит больше железистой ткани.

В данных исследованиях молочная продуктивность является основным критерием оценки адаптационных способностей импортных коров завезенных из Голландии.

Анализ полученных результатов, характеризующих молочную продуктивность коров изучаемых групп, позволяет сделать вывод, что лактируя в одинаковых условиях кормления и содержания, импортные коровы были более крупными и обильномолочными по сравнению с их дочерями, выращенными в условиях Самарской области. За 305 дней 1 лактации от завезенных коров получено 7150 кг молока, 2 лактации – 6857 кг молока, что соответственно больше на 590 кг (9,0%;  $P < 0,001$ ) и 622 кг молока (10,0%;  $P < 0,001$ ), чем от их дочерей местной репродукции (табл. 3).

Таблица 3

Показатель	Молочная продуктивность коров	
	Группа	
	1	2
<b>1-лактация</b>		
Удой за 305 дней лактации, кг	7150±87,6***	6560±94,3
Содержание жира в молоке, %	3,51±0,03	3,56±0,02
Содержание белка в молоке, %	3,02±0,02	2,97±0,02
Выход молочного жира, кг	251,0±3,86	233,5±3,23
Выход молочного белка, кг	215,9±3,12	194,8±2,86
Выход 4 % молока, кг	6274±93,1	5838±98,9
Живая масса коров, кг	559±8,4	537±9,3
Индекс молочности, кг	1122±18,2	1087±12,6
<b>2-лактация</b>		
Удой за 305 дней лактации, кг	6857±123,7***	6235±134,1
Содержание жира в молоке, %	3,55±0,33	3,61±0,03
Содержание белка в молоке, %	3,04±0,01	3,01±0,02
Выход молочного жира, кг	243,4±5,24	225,1±5,44
Выход молочного белка, кг	208,5±4,36	187,7±5,11
Выход 4% молока, кг	6086±134,5	5627±138,6
Живая масса коров, кг	611±6,9	598±7,3
Индекс молочности, кг	996±21,4	941±18,6

По содержанию молочного жира в удое за 1 лактацию голландские коровы уступали местным на 0,05%, а по содержанию белка в молоке, наоборот, превосходили их на 0,05%. Значительно большая величина удоя импортных коров обусловила более высокий выход молочного жира – за первую лактацию 251,0 кг, за вторую – 243,3 кг, что на 17,5 (7,5%) и 18,3 (8,1%) больше, чем у коров второй группы. По выходу молочного белка разница 21,1 кг (10,8%) и 20,8 кг (11,1%) была так же в пользу животных завезенных из Голландии.

Молочная продуктивность коровы в немалой степени зависит от ее живой массы, которая свидетельствует об общем развитии животного. Поддержание молочной продуктивности на высоком уровне связано с большим физиологическим напряжением всего организма, поэтому животные должны быть хорошо развитыми, способными потреблять большое количество корма и интенсивно перерабатывать его на молоко.

Уровень молочной продуктивности характеризуется индексом молочности – количество стандартного 4%-го молока надоенного на каждые 100 кг живой массы. Коэффициент молочности за первую лактацию у завезенных коров составил 1122 кг молока, у местных – 1087 кг, что на 35 кг, или 3,1% меньше. При этом животные обеих групп, согласно классификации Д.И. Старцева [10] соответствовали требованиям молочного типа. За вторую лактацию коэффициент молочности у подопытных коров сократился в первой группе на 126 кг (11,2), во второй – 146 кг молока (13,4%). Это обусловлено тем, что животные с возрастом увеличили свою живую массу на 9,3-11,4%, а выход стандартного 4% молока за вторую лактацию снизился у импортных коров на 187 кг (3,0%), а у коров местной репродукции на 211 кг молока (3,6%).

**Заключение.** Смена кормовых и природно-климатических условий оказали негативное влияние на организм потомства завезенных из Голландии животных, что наряду с условиями их выращивания оказало негативное влияние на формирование и дальнейшую реализацию потенциала их молочной продуктивности.

#### Библиографический список

1. Дунин, И. М. Совершенствование бестужевского скота: монография / И. М. Дунин, С. В. Карамаев, Г. Я. Зимин. – М. : ВНИИплем, 1998. – 198 с.
2. Карамаев, С. В. Бестужевская порода скота и методы ее совершенствования : монография. – Самара : СамВен, 2002. – С. 27-36.
3. Аджибеков, К. К. Новый тип черно-пестрого скота Среднего Поволжья // Аграрная Россия. – 1999. – №2(3). – С. 27-32.

4. Прохоренко, П. Н. Новый внутривидовой уральский тип серно-пестрого скота / П. Н. Прохоренко, Г. А. Халимулин, С.Л. Гридина // Зотехния. – 2003. – №2. – С. 5-7.
5. Прудов, И. А. Использование голштинской породы для интенсификации селекции молочного скота / А. И. Прудов, И. М. Дунин. – М. : Нива России, 1992. – 191 с.
6. Солдатов, А.П. Бурый скот и перспективы разведения / А. П. Солдатов, Р. М. Кертиев // Современные аспекты селекции, биотехнологии и информатизации в животноводстве : сб. науч. тр. – М. : ВНИИплем, 1997. – С. 63-73.
7. Дунин, И. М. Совершенствование бестужевского скота / И. М. Дунин, С. В. Карамеев, Г. Я. Зимин. – М. : ВНИИплем, 1998. – 198 с.
8. Тозлиян, К. М. Селекционная и технологическая модернизация стад коров интенсивного молочного типа / К. М. Тозлиян, Ю. Н. Григорьев, О. Ю. Осадчая. – М. : ВНИИЖ, 2008. – 192 с.
9. Файзрахманов, Д. И. Организация молочного скотоводства на основе технологических инноваций / Д. И. Файзрахманов [и др.]. – Казань : КГАУ, 2007. – 352 с.
10. Старцев, Д. И. О чистопородном разведении сельскохозяйственных животных // Советская зоотехния. – 1953. – №3. – С. 12-23.

УДК 636. 22/28 082.1

## **ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ИХ ИНДЕКСА МОЛОЧНОСТИ**

**Валитов Хайдар Зуфарович**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология производства продуктов животноводства» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442 Самарская обл., г. Кинель, пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.  
Тел.: 8(846-63) 46-2-46.

**Головин Андрей Сергеевич**, аспирант кафедры «Технология производства продуктов животноводства» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442 Самарская обл., г. Кинель, пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.  
Тел.: 8(846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** долголетие, порода, лактация, влияние, разведение, индекс, масса, молочность.

*Изучали продолжительность продуктивного использования коров разных пород в зависимости от индекса молочности, выявлена порода лидер по продуктивному долголетию.*

Крупный рогатый скот молочного направления продуктивности является одним из наиболее сложных объектов селекции сельскохозяйственных животных. Формирование молочной продуктивности коров в онтогенезе определяется наследственностью и условиями внешней среды. Научно установлено, что при увеличении удоев коров снижаются энергетические расходы питательных веществ рациона на поддержание жизнедеятельности организма животного, а, следовательно, и на единицу продукции. По этой причине во многих странах с развитым молочным животноводством поднимается планка показателей продуктивности крупного рогатого скота.

Исследованиями Л.В. Артемьевой [1] установлено влияние живой массы на величину молочной продуктивности и выявлена положительная корреляция. В каждой породе, в каждом стаде, как правило, лучшие по продуктивности животные имеют более высокую живую массу, чем в среднем по породе или по стаду.

Величина живой массы имеет большое значение в селекции молочного скота, так как является породным и конституциональным признаком, определяющим степень развития животного, и выражает степень его упитанности [2].

Живая масса коровы при первом отеле, по сообщениям многих авторов, оказывает существенное влияние на последующую молочную продуктивность и срок хозяйственного использования животного. Живая масса выражает «запас прочности» организма, способность его накапливать запасные питательные вещества на последующий лактационный период, ибо высокий уровень удоя требует напряженной работы организма коровы, хорошего развития органов кровообращения, дыхания, обмена веществ. В условиях нормального формирования организма развитие внутренних органов связано с живой массой. Более крупные коровы имеют и лучше развитые внутренние органы [3].

У селекционеров молочного скотоводства определенный интерес представляет вопрос о взаимодействии таких важных признаков как уровень молочной продуктивности и живой массы [4, 5]. Между этими двумя признаками существует сложная криволинейная связь. До определенного предела увеличение живой массы коров сопровождается повышением уровня молочной продуктивности. После достижения оптимума по живой массе часто темпы увеличения удоя снижаются, а в некоторых случаях наблюдается даже уменьшение удоя [6, 7]. С соотношением удоя коровы и ее живой массы связан такой показатель, как коэффициент молочности, выражающийся количеством молока, продуцируемого на единицу живой массы [8].

Часто коровы комбинированного направления продуктивности, имеющие живую массу выше оптимальной, характеризуются снижением коэффициента молочности, а коэффициент молочности связан с оплатой корма молоком.

В связи с этим, вопрос об оптимальной живой массе коров приобретает экономическое значение, а оптимум живой массы является величиной, зависящей от целого ряда, как генетических факторов, так и конкретных условий хозяйства, в котором продуцирует данное животное. Коровы черно-пестрой породы, имеющие живую массу более 650 кг, на поддержание жизни затрачивают питательных веществ корма на 8-10% больше, чем животное массой в 500 кг. К тому же каждому стаду свойственны определенные особенности, часто резко отличающие его от других стад в пределах одной и той же породы и зоны [4].

На североамериканском континенте, по заключению С. Ф. Погодаева, Ю. Ф. Гречко [9], при селекции голштинов отдавали предпочтение крупным животным, отличающимся высокими молочными качествами, угловатостью форм экстерьера, способным накапливать в конце лактации и в сухостойный период питательные вещества в тканях тела, с тем, чтобы в период раздоя, то есть в наиболее напряженный период лактации, активно использовать их на синтез молока.

В каждой породе в зависимости от уровня молочной продуктивности коров можно выделить три внутрипородных типа: молочный, молочно-мясной и мясомолочный. Методику распределения коров на три внутрипородных типа по количеству молока, надоенного за лактацию на каждые 100 кг живой массы животного (индекс молочности), разработал Д. И. Старцев.

В результате изучения проблемы продуктивного долголетия голштинизированных коров поволжской популяции черно-пестрой породы в ведущих хозяйствах Пензенской области, В.Г. Сарапкин и В.Г. Алешкина [10], установили, что молочная продуктивность и долголетие коров в значительной степени зависит от живой массы коров при первом отеле, так как она характеризует интенсивность выращивания молодняка и является показателем полноценности развития и готовности молодых животных к дальнейшей эксплуатации. По всем генотипам голштинизированных животных выявлены общие закономерности изменения основных показателей молочной продуктивности в зависимости от живой массы первотелок. Так, с увеличением её с 450 до 540 кг удой за первую лактацию увеличился на 451 кг (13,1%), наивысшую – на 403 (9,5%), а в среднем за все лактации – на 613 кг (16,5%), соответственно. При дальнейшем повышении живой массы отмечено снижение удоев у первотелок на 93 кг (2,5%), за наивысшую лактацию – на 251 кг (5,7%) и в среднем за все – на 257 кг и (6,3%).

Коровы с разной живой массой отличались и по продуктивному долголетию. С её повышением до 451-480 кг при первом отеле продолжительность хозяйственного использования увеличилась до 3,69 лактации. Корова считается молочной при индексе 800 кг и более. Чем выше индекс молочности, тем обильномолочней является корова и, естественно, выше нагрузка на организм животного, так как чтобы синтезировать больше молока на единицу живой массы, корове нужно больше потребить и переварить корма.

*Цель исследований* – выявление оптимального индекса молочности, способствующего увеличению продуктивного долголетия коров молочных пород. В связи с чем, была поставлена задача – выявить влияние величины индекса молочности на продуктивное долголетие коров и уровень молочной продуктивности

**Материал и методы исследований.** Изучались коровы пяти пород: 1 группа – черно-пестрая, 2 – голландская, 3 – голштинская, 4 – бестужевская, 5 группа – симментальская.

Изучали продолжительность продуктивного использования коров, пожизненный удой, удой в среднем за лактацию, удой на один день жизни в зависимости от их индекса молочности.

**Результаты исследования** показали, что животных черно-пестрой породы, отвечающих требованиям молочного типа, было 47,9%, голландской и голштинской – 100%, бестужевской – 30,6%, симментальской – 33,9% (табл. 1). Это говорит о том, что отечественные породы скота, даже специализированная черно-пестрая, не отселекционированы для производства большого количества молока и, в большинстве своем, коровы не являются обильномолочными, даже при сравнительно небольшой живой массе. Высокая молочная продуктивность голландской и голштинской пород обусловлены высокой живой массой коров (630-720 кг) и интенсивными процессами молокообразования.

При одинаковом индексе молочности, например 901-1000 кг, от коров голштинской породы в среднем за лактацию надаивали молока больше по сравнению с черно-пестрой породой на 2389 кг (55,3%;  $P < 0,001$ ), бестужевской – на 2465 кг (58,1%;  $P < 0,001$ ), симментальской – на 2346 кг (53,8%;  $P < 0,001$ ) (табл. 1).

Средняя живая масса коров голштинской породы с данным индексом молочности была 684 кг, черно-пестрой – 454 кг, бестужевской – 446 кг симментальской – 459 кг.

Таким образом, следует сделать вывод, что дальнейшая селекционная работа с отечественными породами должна проводиться в направлении увеличения живой массы коров, с учетом индекса молочности. С другой стороны индекс молочности и продуктивное долголетие коров имеют отрицательную корреляционную зависимость  $r = -0,19 - 0,30$ .

Продуктивное долголетие коров в зависимости от индекса молочности

Группа	Показатель	Индекс молочности, кг					
		до 600	600-700	701-800	801-900	901-1000	более 1000
1	Поголовье коров	5	38	153	93	7	2
	Продолжительность использования, лакт.	3,4±0,08	3,8±0,16	4,0±0,24	3,7±0,22	3,3±0,14	2,5
	Пожизненный удой, кг	10748±359	13196±647	15239±835	15027±946	14262±488	11700
	Средний удой за лактацию, кг	3160±66	3471±79	3805±121	4059±113	4321±90	4680
	Удой на 1 день жизни, кг	5,4±0,06	6,2±0,18	6,9±0,27	7,2±0,24	7,3±0,15	6,9
2	Поголовье коров				7	33	46
	Продолжительность использования, лакт.				3,0±0,11	2,4±0,19	2,2±0,21
	Пожизненный удой, кг				17211±853	15496±971	14858±933
	Средний удой за лактацию, кг				5736±74	6452±98	6749±113
	Удой на 1 день жизни, кг				8,8±0,18	9,1±0,21	9,2±0,20
3	Поголовье коров				5	29	45
	Продолжительность использования, лакт.				4,0±0,10	2,5±0,17	2,3±0,24
	Пожизненный удой, кг				24339±1048	16784±935	16144±879
	Средний удой за лактацию, кг				6084±96	6710±104	7015±127
	Удой на 1 день жизни, кг				10,4±0,13	9,4±0,19	9,4±0,23
4	Поголовье коров	23	79	82	48	3	
	Продолжительность использования, лакт.	5,2±0,15	5,3±0,21	4,9±0,23	4,5±0,17	3,0±0,12	
	Пожизненный удой, кг	14998±761	17854±937	18086±1025	17723±844	12736±414	
	Средний удой за лактацию, кг	2884±74	3367±82	3688±97	3936±90	4245±85	
	Удой на 1 день жизни, кг	5,8±0,13	6,8±0,19	7,3±0,21	7,6±0,22	6,8±0,15	
5	Поголовье коров	11	34	41	23	3	
	Продолжительность использования, лакт.	5,0±0,10	5,2±0,18	4,5±0,20	4,3±0,21	3,0±0,09	
	Пожизненный удой, кг	14769±628	17947±824	16763±992	17614±904	13094±375	
	Средний удой за лактацию, кг	2953±69	3449±86	3724±103	4095±115	4364±94	
	Удой на 1 день жизни, кг	6,0±0,12	7,1±0,15	7,3±0,22	7,8±0,25	7,2±0,11	

При увеличении индекса молочности на каждые 50 кг продолжительность периода продуктивного использования коров сокращалась на  $R = 0,08-0,20$  лактации. Максимальная продолжительность продуктивного периода отмечена у коров черно-пестрой породы с индексом молочности 701-800 кг, у голландской и голштинской – 801-900 кг, бестужевской и симментальской – 600-700 кг. При индексе молочности 801-900 кг наиболее продолжительный продуктивный период был у коров бестужевской породы (4,5 лактации), которые превосходили аналогов черно-пестрой породы на 0,8 лактации (21,6%;  $P < 0,01$ ), голландской – на 1,5 (50,0%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 0,5 (12,5%;  $P < 0,05$ ), симментальской – на 0,2 лактации (4,7%). При этом максимальная молочная продуктивность была в подгруппе голштинских коров, которые превосходили по удою в среднем за лактацию своих аналогов по индексу молочности, соответственно по породам на 2025, 348, 2148, 1989 кг молока или 49,9; 6,1; 54,6; 48,6% ( $P < 0,01-0,001$ ); по величине пожизненного удоя – на 9312, 7128, 6616, 6725 кг молока, или 62,0; 41,4; 37,3; 38,2% ( $P < 0,001$ ); удою в расчете на 1 день жизни – на 3,2; 1,6; 2,8; 2,6 кг молока, или 44,4; 18,2; 36,8; 33,3% ( $P < 0,001$ ).

**Заключение.** Максимальная продолжительность продуктивного периода отмечена у коров черно-пестрой породы с индексом молочности 701-800 кг, у голландской и голштинской – 801-900 кг, бестужевской и симментальской – 600-700 кг. При индексе молочности 801-900 кг наиболее продолжительный продуктивный период был у коров бестужевской породы (4,5 лактации), которые превосходили аналогов черно-пестрой породы на 0,8 лактации (21,6%;  $P < 0,01$ ), голландской – на 1,5 (50,0%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 0,5 (12,5%;  $P < 0,05$ ), симментальской – на 0,2 лактации (4,7%).

#### Библиографический список

1. Артемьева, Л. В. Влияние способа содержания и генетического фактора на возраст первого отела и живую массу у коров первой лактации // Зоотехния. – 2008. – №7. – С. 20-21.
2. Басонов, О. Характеристика голштинизированных коров датской и отечественной селекции / О. Басонова, Е. Ершова // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – №4 – С. 9-10.
3. Овчинникова, Е. В. Эффективность использования голштинских быков разных эколого-генетических групп при совершенствовании черно-пестрого скота в условиях Нижнего Поволжья. – Волгоград, 2004. – 158 с.
4. Шендаков, А. И. Совершенствование симментальского скота в Орловской области / А. И. Шендаков, В. И. Крюков // Зоотехния. – 2009. – №7. – С. 4-6.
5. Карамаев, С. В. Бестужевская порода и методы ее совершенствования. – Самара : Изд-во ГСХА, 2002. – 224 с.
6. Коваль, Л. Л. Эффективность использования канадских голштинских быков компании «Симекс Аллайнс» в хозяйствах Нижегородской области / Л. Л. Коваль, Н. П. Шкилев // Зоотехния. – 2006. – №9. – С. 8-10.
7. Тяпугин, С. Е. Продуктивное долголетие при разведении черно-пестрого скота в Северо-Западном регионе. – Вологда : Молочное, 2011. – 215 с.
8. Коханов, А. П. Совершенствование хозяйственно-полезных качеств молочного скота в условиях Нижнего Поволжья : монография. – Волгоград : Перемена, 1997. – 296 с.

9. Погодаева, С. Ф. Удои коров разных типов голштинизированной черно-пестрой породы / С. Ф. Погодаев, Ю. Ф. Гречко // Зоотехния. – 1992. – №11. – С. 7-10.

10. Сарапкин, В. Г. Продуктивное долголетие коров в зависимости от паратипических факторов / В. Г. Сарапкин, С. В. Алешкина // Зоотехния. – 2007. – №8. – С. 4-7.

УДК 636 237.21.082

## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ САМАРСКОГО ТИПА С РАЗЛИЧНЫМИ ГЕНОТИПАМИ КАППА-КАЗЕИНА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВОЗРАСТА

**Грашин Валерий Александрович**, канд. с.-х. наук, ведущий специалист Министерства сельского хозяйства и продовольствия Самарской области.

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Щибраева д. 5.

Тел. 8 (846-63) 4-66-93.

**Грашин Алексей Александрович**, канд. биол. наук, ст. научный сотрудник Всероссийского НИИ племенного дела.

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Щибраева д. 5.

Тел. 8 (846-63) 4-66-93.

**Ключевые слова:** каппа-казеин, продуктивность.

*Приводятся результаты генотипирования коров Самарского типа крупного рогатого скота черно-пестрой породы и используемых быков-производителей по локусу гена каппа-казеина. Установлена взаимосвязь молочной продуктивности коров с разными генотипами каппа-казеина.*

Основной задачей селекции в молочном животноводстве является получение высокопродуктивных животных, дающих молоко с высоким содержанием жира и белка, обладающие хорошими технологическими свойствами. Селекционная работа, построенная на традиционных подходах, имеет небольшой селекционный эффект, который у высокопродуктивных животных за год дает прирост 1-3%, что не может удовлетворять потребности сегодняшнего дня. В настоящее время, с развитием молекулярной генетики и молекулярной биологии, становится возможной идентификация генов, напрямую или косвенно связанных с хозяйственно-полезными признаками животных. Выявление предпочтительных с точки зрения селекции вариантов таких генов позволит дополнительно к традиционному отбору животных проводить селекцию непосредственно на уровне ДНК, то есть по генотипу.

Исследования многих авторов показывают, что показатели молочной продуктивности в определенной степени зависят от генотипа животных по генам, кодирующим синтез молочных белков [1, 2, 3]. Исследованиями ученых установлена положительная взаимосвязь генотипа коров по локусу каппа-казеина с признаками белково-молочности и технологических свойств молока. Для производства сыров и творога предпочтительным является молоко, полученное от коров с гомозиготным ВВ-генотипом. Молоко коров с генотипом ВВ по каппа-казеину обладает более высоким содержанием белка. Затраты сырья на единицу продукции при приготовлении сыра и творога из молока коров с генотипом ВВ уменьшаются на 8-10% по сравнению с АА-генотипом.

У большинства пород скота обнаружено превышение частоты аллеля А над В, особенно это характерно для черно-пестрого и голштинского скота, широко используемого в настоящее время для совершенствования отечественных пород крупного рогатого скота и выведения новых типов [4].

По данным отечественных и зарубежных исследователей, преобладающая часть животных голштинской породы (от 60 до 90%) имеет генотип АА, в то время как комбинация аллелей ВВ встречается крайне редко. Частота аллеля А составляет от 0,74 до 0,95, аллеля В – от 0,05 до 0,26. У черно-пестрого скота отечественной селекции частота аллеля В – от 0,07 до 0,41, а в среднем 0,20, то есть близка к таковой у голштинского скота. Чаще в стадах и популяциях черно-пестрого скота у нас и за рубежом частота аллеля В не превышает 0,26 [3, 5, 6]. Таким образом, ген каппа-казеина В является важным селекционным критерием для молочных пород крупного рогатого скота.

*Цель исследований* – повышение молочной продуктивности черно-пестрого скота Самарского типа в зависимости от генотипа по локусу гена каппа-казеина и возраста.

Для достижения цели поставлены следующие задачи:

- 1) определить частоту встречаемости аллельных вариантов и генотипов каппа-казеина у скота Самарского типа чёрно-пестрой породы;
- 2) определить частоту встречаемости аллельных вариантов и генотипов каппа-казеина быков-производителей;
- 3) изучить показатели молочной продуктивности коров чёрно-пестрой породы с различными генотипами каппа-казеина в зависимости от возраста.

**Материал и методы исследований.** Методом полимеразно-цепной реакции (ПЦР) были диагностированы аллели А и В в локусе каппа-казеина у коров черно-пестрой породы. Изучение образцов крови коров племзавода ЗАО «Луначарск» и семени быков-производителей ОАО «Самарское» были выполнены в лаборатории ДНК-технологий ФГНУ ВНИИПлем (г. Москва). В процессе проведения исследований были использованы материалы первичного зоотехнического учета, племенные карточки коров (форма 2 – МОЛ, 1 – МОЛ).

Результаты генотипирования коров черно-пестрой породы по локусу гена каппа-казеина, принадлежащих племзаводу ЗАО «Луначарск» показали, частота гомозиготного генотипа АА составляла – 60,0 т.е. 42 головы имеют данный генотип и ВВ – 11,43% (8 голов). Частота гетерозиготного генотипа АВ составила 28,57% (20 голов). Частота аллеля А составила 0,743, аллеля В – 0,257. Результаты оценки быков-производителей по локусу гена каппа-казеина по образцам ДНК, полученным из семени быков-производителей, представлены в таблице 1.

Таблица 1  
Полиморфизм гена каппа-казеина быков-производителей голштинской и чёрно-пёстро × голштинской породы ОАО «Самарское»

Кол-во голов	Распределения	Частота генотипа, %			Частота аллеля		χ <sup>2</sup>
		АА	АВ	ВВ	А	В	
15	Н	80,0	20,0	-	0,90	0,10	0,18
	О	81,00	18,0	1,0			

Распределение генотипов: Н – наблюдаемое, О – ожидаемое.

В группе исследованных быков-производителей не был выявлен желательный генотип каппа-казеина ВВ. Гомозиготный генотип АА имели 12 быков (80%) и 3 быка (20%) имели в своем геноме аллель В гена каппа-казеина в составе гетерозиготного генотипа. Частота встречаемости аллеля В составила 0,10, частота аллеля А – 0,90.

В таблице 2 дана характеристика быкам-производителям голштинской и чёрно-пёстро × голштинской породы с различными генотипами каппа-казеина по продуктивности женских предков ОАО «Самарское».

Необходимо отметить, что наиболее высокая продуктивность наблюдается у матери и матери отца быка-производителя голштинской породы Маэстро 59, имеющего генотип АА каппа-казеина: удой 12167 кг молока с содержанием жира 4,10%. Также следует отметить высокую продуктивность матери быка Пионер 987 (11745 кг – 4,26%). Высокий показатель по содержанию жира у матери отца зафиксирован у быка-производителя Динар 104 с генотипом АВ и составил 5,06% и матери отца 4,41% при удое 8427 кг молока.

Средняя продуктивность матерей быков-производителей с генотипом АА составила 8520 кг молока с содержанием жира 4,04%, а с генотипом АВ 8831 кг – 4,25%.

Таблица 2  
Характеристика быков-производителей голштинской и чёрно-пёстро × голштинской породы с различными генотипами по продуктивности женских предков ОАО «Самарское»

Генотип	Кол-во	Продуктивность женских предков									Родительский индекс быка	
		Мать			Мать матери			Мать отца				
		удой, кг	жир, %	молочный жир, кг	удой, кг	жир, %	молочный жир, кг	удой, кг	жир, %	молочный жир, кг	удой, кг	жир, %
АА	12	8520±465	4,04±0,06	345,0±21,6	7151±511	3,96±0,08	282,8±20,3	10012±513	4,12±0,08	412,0±22,3	8584±379	4,05±0,05
АВ	3	8831±496	4,25±0,41	373,0±34,1	8094±855	3,74±0,16	303,0±34,4	9504±864	4,20±0,12	397,0±26,0	8815±520	4,11±0,27
АВ к АА		311	0,21	28	943	-0,22	20,2	-508	0,08	-15	231	0,06

Средняя продуктивность матерей отцов 10012 кг для генотипа АА и 9504 кг для генотипа АВ при содержании жира в молоке 4,12 и 4,20% соответственно. Молочная продуктивность матерей быков с генотипом АВ превышает генотип АА на 943 кг, но уступает по содержанию жира на 0,22%. К сожалению, отсутствие данных по белку в молоке у женских предков не позволило провести сравнительный анализ генотипов по показателям белка, за исключением двух быков-производителей импортированных из Англии. У Одера 633 продуктивность матери отца составила 9817 кг, содержание жира 3,92% и белка 2,94%, другого быка Пионера 987, такие показатели оказались выше как по удою – 11745 кг, так по жиру и белку 4,26, 3,26%, соответственно.

Расчёт родительских индексов показал значительное разнообразие величины показателя РИБ у исследованных животных по удою от 7074 до 11585 кг молока, по жиру от 3,76 до 4,64%. Самые высокие показатели РИБ по удою выявлены у быков-производителей с генотипом АВ. По жирномолочности показатели быков с генотипом АА и АВ показали превосходство быков с генотипом АВ на 0,06%.

Таким образом, быки-производители с генотипом АВ превосходят быков с генотипом АА, по удою и жиру женских предков и имеют особую ценность в плане племенного использования. При достаточно полной реализации генетического потенциала в потомстве быков, содержащих В аллель, можно ожидать высокую

продуктивность.

Для изучения возрастной динамики молочной продуктивности животных были сформированы три опытные группы в зависимости от генотипа по локусу гена каппа-казеина и определены показатели молочной продуктивности коров в течение трёх лактаций. Следует отметить, что в течение исследуемого периода было 20 животных.

Результаты исследований молочной продуктивности коров с различными генотипами каппа-казеина по лактациям представлены в таблице 3.

Таблица 3

Молочная продуктивность коров с различными генотипами каппа-казеина по лактациям (M ± m)

Опытная группа	Генотип	Кол-во, гол.	Показатели продуктивности				
			удой, кг	жир, %	молочный жир, кг	белок, %	молочный белок, кг
Первая лактация							
I	AA	42	5080±121,7	3,95 ± 0,03	200,1 ± 4,6	3,02 ± 0,06	152,2 ± 3,8
II	AB	20	5098±193,1	4,10 ± 0,02	208,7 ± 7,9	3,14 ± 0,03	159,9 ± 5,9
III	BB	8	5264±269,2	4,11 ± 0,03	216,0 ± 9,9	3,24 ± 0,02	170,6 ± 8,5
	II ± k I		18,0	0,15***	8,6	0,12*	7,7
	III ± k I		184,0	0,16***	15,9	0,22***	18,4*
Вторая лактация							
I	AA	36	5212 ± 107,1	3,94 ± 0,04	205,4 ± 4,5	3,06 ± 0,03	159,5±3,4
II	AB	15	5456 ± 239,4	4,05 ± 0,03	220,7 ± 9,1	3,15 ± 0,03	172,0±7,6
III	BB	6	5362 ± 265,5	4,11 ± 0,03	220,6 ± 11,8	3,23 ± 0,03	173,4±9,6
	II ± k I		244,0	0,11*	15,3	0,09*	12,5
	III ± k I		150,0	0,17***	15,2	0,17***	13,9
Третья лактация							
I	AA	32	5247 ± 125,3	4,01 ± 0,02	210,2 ± 5,1	3,06 ± 0,02	160,6 ± 4,1
II	AB	13	5899 ± 156,8	4,12 ± 0,02	243,2 ± 6,8	3,16 ± 0,02	186,6 ± 5,1
III	BB	5	5817 ± 305,3	4,18 ± 0,03	243,6 ± 13,7	3,26 ± 0,02	190,0±10,7
	II ± k I		652,0**	0,11***	33,0***	0,10***	26,0***
	III ± k I		570,0	0,17***	33,4*	0,20***	29,4*

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

Согласно полученным данным, наивысший удой (5264 кг молока) за 305 дней первой лактации наблюдался в группе животных с генотипом каппа-казеина BB. По результатам первой лактации, коровы имеющие в геноме аллельный вариант В каппа-казеина, превосходили коров с генотипом каппа-казеина AA на 18 – 184 кг молока. После второй лактации преимущество животных – носителей аллельного варианта В гена каппа-казеина над коровами с генотипом AA увеличилось и составило 150-244 кг молока. По итогам третьей лактации наивысший удой показали коровы с генотипом AB – 5899 кг молока, что выше показателей AA и BB опытной групп на 652 кг (P < 0,01) и 82 кг молока, соответственно.

Изучение динамики содержания жира в молоке коров по лактациям показало, что в молоке коров с генотипом AA среднее содержание жира сохранялось примерно на одинаковом уровне в течение первой и второй лактации (3,95-3,94%) и незначительно повысилось по данным третьей лактации – 4,01%.

У коров с генотипом каппа-казеина AB содержание жира в молоке снизилось по второй лактации с 4,10 до 4,05% и по третьей незначительно возросло до 4,12%. В молоке коров с генотипом BB содержание жира с возрастом животных увеличилось (4,11-4,11-4,18%) на 0,07%. В результате по итогам третьей лактации животные с генотипом BB каппа-казеина превосходили по содержанию жира в молоке коров с генотипом AA на 0,17% (P < 0,001) и животных с генотипом AB на 0,06%.

Выход молочного жира у коров, содержащих в своём геноме аллель В каппа-казеина в составе гомозиготного и гетерозиготного генотипа, был выше по итогам всех трёх лактаций. С увеличением возраста животных различие показателей выхода молочного жира между опытными группами возрастало. Так, по итогам первой лактации разница между группами животных с генотипами каппа-казеина BB к AA, AB к AA составляла 15,9 и 8,6 кг соответственно. По второй лактации от животных с генотипами BB и AB получено на 15,2 и 15,3 кг молочного жира больше, чем от животных с генотипом AA каппа-казеина. По данным третьей лактации различие между животными разных генотипов достигло 33,4 кг (BB к AA, P < 0,05) и 33,0 кг (AB к AA, P < 0,001) молочного жира.

Изучение динамики содержания белка в молоке по лактациям показало, что у животных с генотипом AA каппа-казеина содержание белка в молоке сохранилось примерно на одном уровне. У коров с генотипом AB среднее содержание белка в молоке возрастало с увеличением возраста незначительно (3,14-3,15-3,16%). По всем трём лактациям содержание белка в молоке у коров с генотипом AB было достоверно выше (0,09-0,12%), чем у коров с генотипом AA. С возрастом содержание белка в молоке у коров с генотипами BB также возросло незначительно с 3,24 до 3,26%. По всем трём лактациям у коров с генотипом BB содержание белка в молоке было выше, чем у коров с другими генотипами каппа-казеина. Животные с аллельным вариантом В каппа-казеина превосходили сверстниц по выходу молочного белка по всем трём исследованным

лактациям. Выход молочного белка у коров с генотипом ВВ был выше, чем у коров с генотипом АА, по первой лактации на 18,4 кг ( $P < 0,05$ ), во второй лактации – на 13,9 кг и по третьей лактации – на 29,4 кг ( $P < 0,05$ ). Коровы с генотипом АВ по выходу молочного белка занимали промежуточное положение между генотипами АА и ВВ.

Показатель суммарного выхода молочного жира и белка за лактацию является комплексным, так как он позволяет оценить продуктивность животных одновременно по трем признакам – удою, содержанию жира и белка в молоке (рис. 1).

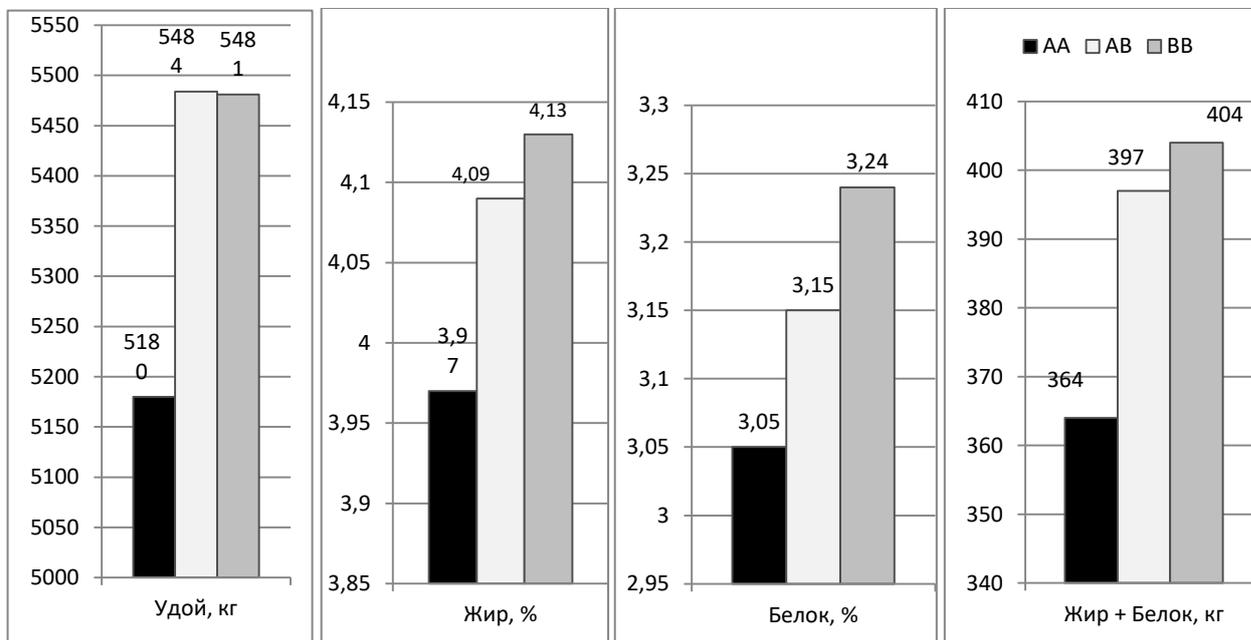


Рис. 1. Молочная продуктивность коров с различными генотипами каппа-казеина в среднем за три лактации

Комплексный показатель (суммарное количество жира и белка) у коров с генотипом ВВ – 404 кг, выше чем у коров с генотипами АА и АВ на 11 и на 1,8%, соответственно.

**Заключение.** Животные с аллельным вариантом В каппа-казеина превосходят коров с генотипом АА по удою, содержанию жира, белка в молоке и выходу молочного жира и белка по итогам трех лактаций. С возрастом различия увеличиваются. Коровы с генотипом ВВ по второй и третьей лактации, по молочной продуктивности занимают промежуточное положение между генотипом АА и АВ, разница не достоверна.

#### Библиографический список

1. Глазко, В. И. Введение в ДНК-технологии / В. И. Глазко, И. М. Дунин, Г. В. Глазко, Л. А. Калашникова. – М. : ФГНУ «Росинформагротех», 2001. – 436 с.
2. Иолчиев, Б. С. Взаимосвязь системы каппа-казеина с молочной продуктивностью коров / Б. С. Иолчиев, В. И. Сельцов // Зоотехния. – 1999. – №6. – С. 4-5.
3. Калашникова, Л. А. Использование ДНК-диагностики для улучшения качества молока черно-пестрой породы : методические рекомендации / Л. А. Калашникова, А. Ш. Тинаев, Е. А. Денисенко [и др.]. – М. : ФГНУ «ВНИИплем, Лесные поляны». – 2008. – 24 с.
4. Митютко, В. Е. Генное состояние полиморфных белков молока и крови у молочных пород скота и их связь с хозяйственно-полезными признаками / В. Е. Митютко, Л. С. Жебровский // Полиморфизм белков и интерьер сельскохозяйственных животных : сб. науч. тр. / С.-Петербург. гос. аграр. ун-т. – СПб., 2001. – С. 77-86.
5. Калашникова, Л. А. Влияние генотипа каппа-казеина на молочную продуктивность коров черно-пестрой породы / Л. А. Калашникова, Е. А. Денисенко, А. Ш. Тинаев // Зоотехническая наука Беларуси : сб. науч. тр. – Т. 39. – Гродно, 2004. – С. 50-56.
6. Алипанах, М. Генотипирование популяций крупного рогатого скота черно-пестрой породы по локусу гена каппа-казеина / М. Алипанах, Л. Калашникова, Ю. Медведев, Г. Родионов // Современные достижения и проблемы биотехнологии сельскохозяйственных животных. – Дубровицы, 2004. – С. 34-36.

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА КОРОВ РАЗНОГО ГЕНЕТИЧЕСКОГО ПРОИСХОЖДЕНИЯ ПО ОСНОВНЫМ ХОЗЯЙСТВЕННО ПОЛЕЗНЫМ ПРИЗНАКАМ

**Айзатов Рамиль Мирзавич**, канд. с.-х. наук, доцент, проректор по учебной работе ФГБОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия».

428017, г. Чебоксары, ул. Т. Кривога, д. 16.

Тел.: 8 (883-52) 62-23-25.

**Игнатъева Наталия Леонидовна**, аспирант кафедры «Частная зоотехния» ФГБОУ ВПО «Чувашская государственная сельскохозяйственная академия».

428000, г. Чебоксары, п-т М. Горького, д. 28/1.

Тел.: 8(883-52) 62-23-25.

**Ключевые слова:** происхождение, продуктивность, взаимосвязь, селекция.

*Приводятся данные о продуктивных и других основных хозяйственно полезных качествах коров разного происхождения, а также о характере корреляции между ними. Даны выводы об эффективности использования генотипа голштинской породы разного происхождения.*

Самая распространенная в России молочная порода крупного рогатого скота – черно-пестрая, не отвечает полностью условиям современной технологии производства продукции и поэтому нуждается в определенном совершенствовании. В последнее десятилетие к решению этой задачи стали подходить за счет завоза и использования большого количества глубокозамороженной спермы импортных голштинских быков. Эта порода существенно отличается от других высоким генетическим потенциалом молочной продуктивности и хорошей приспособленности к промышленной технологии содержания. Работа по использованию генетического потенциала голштинской породы, предпринятая с целью создания высокопродуктивного молочного скота, наиболее приспособленного к промышленной технологии, позволила существенно увеличить продуктивность отечественной черно-пестрой породы за короткий срок. Однако огромное разнообразие в выборе импортированных голштинских быков не всегда позитивно сказывается на качестве улучшаемого отечественного поголовья, поскольку в разных странах селекция молочного скота ведется по определенным программам и соответствующим нормативам, которые не всегда отвечают целям работы скотоводов России. В этой связи для селекционеров актуальной является проблема выбора производителей, наиболее пригодных для использования в конкретных производственных условиях [8].

Изучению влияния генетических факторов на хозяйственно-биологические особенности животных посвящено множество исследований. Так, одни ученые на основании полученных данных сделали вывод, что молочная продуктивность коров голштинской породы немецкой селекции оказалась выше [10]. Другими учеными установлено, что наивысшим потенциалом молочной продуктивности обладают голштинские быки, импортируемые из США (удой дочерей 6024 кг). Наилучшие показатели по реализации жирномолочности в потомстве показали голштинские быки, завезенные из США (3,91%), Германии (3,9%) и России (3,86%) [2]. Повышенное содержание жира и пониженный уровень кальция отмечается в молоке коров голландской селекции [4]. Существенное превосходство дочерей голштинских быков датской селекции по содержанию белка в молоке на 0,17%, что делает возможным использование этих быков-производителей в качестве улучшающей породы для увеличения белкомолочности [3]. Использование быков отечественной селекции, имеющих крепкую конституцию и уровень продуктивности матерей по лучшей лактации от 9000 до 12000 кг молока не менее эффективно, чем быков канадской, английской и голландской селекции с уровнем такой же молочной продуктивности их матерей [7].

Таким образом, в силу различных природно-климатических и кормовых условий, генетических особенностей отдельных стад полученные данные носят неоднозначный характер. Поэтому при планировании работы по совершенствованию продуктивных качеств животных отечественных пород путем использования генетических ресурсов голштинского скота необходимо учитывать различное влияние импортных быков-производителей на селекционируемые признаки. В связи с этим, для оптимизации селекционных программ по импорту и использованию производителей голштинской породы разной селекции, требуются научно обоснованные предложения.

В современных условиях одной из главных проблем в молочном скотоводстве, наряду с увеличением производства, является улучшение качества молочного сырья. Молоко и молочные продукты составляют примерно 16% минимальной стоимости потребительской корзины трудоспособного населения Российской Федерации [6]. Молоко, поставляемое потребителю, должно быть качественным и безопасным для здоровья. Качество сырого молока является основной гарантией качества молочных продуктов, так как молокоперерабатывающие предприятия не могут улучшить параметры молока. Состав и качество молока определяют его

цену [5]. Введенный в действие с 1 января 2004 г. ГОСТ Р 52054–2003 «Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия» предусматривает приемку сырьевого молока с учетом массовой доли жира и белка, в соответствии с которым базисная норма жира в молоке составляет 3,4%, белка – 3,0% [1]. Поэтому наиболее важной задачей в настоящее время является выявление лучших групп с учетом не только количественных, но и качественных показателей молочной продуктивности. Для повышения эффективности селекции необходимо выявить быков-улучшателей по молочной продуктивности с целью более интенсивного использования лучших из них [9]. Вопрос качества молока имеет особый практический интерес, поскольку изменения в его составе являются серьезным препятствием в изготовлении определенного набора продуктов. Изучение этого вопроса позволит более целенаправленно вести племенную работу с помесным скотом.

В связи с этим, актуальность проведенных исследований не вызывает сомнений, а полученные результаты представляют большой научно-практический интерес.

*Цель исследования* – проанализировать основные хозяйственно полезные признаки дочерей быков-производителей отечественной и зарубежной селекции, что позволит рационально решить вопрос о дальнейшем использовании их семени.

Для реализации цели поставлены следующие задачи: провести сравнительную оценку коров разного генетического происхождения по показателям молочной продуктивности; проанализировать характер лактационной деятельности и показатели выравненности лактационной кривой; определить взаимосвязь между основными хозяйственными признаками коров для использования их в селекции («удой – содержание жира», «удой – содержание белка», «содержание жира – содержание белка», «удой – живая масса», «удой – КПЛ», «удой – ППЛ»).

*Методика исследований.* Экспериментальная часть работы проводилась в УОХ «Приволжское» Чувашской ГСХА. Объектом исследования стали коровы-дочери быков-производителей голштинской породы разной селекции. Для проведения научно-хозяйственного опыта были сформированы 4 группы животных по 15 голов в каждой. В первую группу вошли коровы-дочери быков канадской, во вторую – датской, в третью – голландской, в четвертую – отечественной селекции. Молочная продуктивность оценивалась по удою за первые 305 дней и законченную лактацию. Учет велся посредством проведения ежемесячных контрольных доек с определением качественного состава молока (содержание жира и белка). Также проводили расчет коэффициента молочности. Лактационную деятельность коров изучали на основе лактационных кривых.

Оценка была дополнена индексами, характеризующими постоянство лактации – коэффициентом постоянства лактации (КПЛ) и показателем постоянства лактации (ППЛ) по В.Б. Веселовскому.

Коэффициент постоянства лактации (КПЛ) – выражение удоя последующего месяца в процентах к предыдущему с вычислением среднего процента. Показатель полноценности лактации (ППЛ) вычислялся как отношение фактического удоя за лактацию к произведению высшего суточного удоя на число дойных дней, выраженное в процентах. Взаимосвязь основных селекционных признаков в опытных группах изучали на основе коэффициента фенотипической корреляции ( $r$ ). Цифровой материал был обработан биометрически на основе общепринятых статистических методов (Е.К. Меркурьева, 1970) на ПК с использованием современных компьютерных технологий (Microsoft Excel). Достоверность разницы при обработке материалов исследования определяли на основании критерия достоверности по таблице Стьюдента. Разница считалась достоверной при уровне значимости  $P < 0,05$ .

*Результаты исследований.* Исследования показали, что, несмотря на одинаковые условия кормления и содержания подопытных животных, в их уровне молочной продуктивности проявились различия. Анализ продуктивности коров-дочерей быков разной селекции представлен в таблице 1, из которой видно, что быки-производители голландской селекции оказали положительное влияние на продуктивные качества коров-дочерей. Удой их дочерей за 305 дней лактации составил 4709,9 кг молока жирностью 4,06%.

Таблица 1

Молочная продуктивность коров разного происхождения

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Удой за 305 дней лактации, кг	4649,0±227,3	4598,2±10,4	4709,9±221,2	4653,4±255,9
Содержание жира, %	3,88±0,07 <sup>2</sup>	4,10±0,05	4,06±0,08	4,03±0,04
Содержание белка, %	3,15±0,05	3,24±0,05 <sup>4</sup>	3,16±0,07	3,00±0,05
Выход молочного жира, кг	180,7±5,20	188,5±2,46	190,6±4,70	187,4±5,30
Выход молочного белка, кг	146,9±3,50	148,8±1,60	148,8±3,40	139,6±2,30 <sup>2</sup>
Живая масса, кг	567,0±5,77	570,0±14,98	591,7±21,88	568,7±10,65
Коэффициент молочности, кг	820,3±42,4	807,7±19,2	799,7±57,9	817,5±32,4

Примечание: \*  $P < 0,05$ .

Более низкая продуктивность коров II группы (4598,2 кг) может объясняться тем, что не полностью реализован генетический потенциал животных. Наиболее высокой жирномолочностью отличались коровы II группы (4,10%), далее следуют животные III группы (4,06%). Установлено достоверное превосходство по

жирномолочности животных II группы (дочерей быков датской селекции) над коровами I группы (дочерей быков канадской селекции) на 0,22% ( $P < 0,05$ ).

Более высоким содержанием белка в молоке, в последнее годы на увеличение этого показателя направлена селекция, характеризовались животные II группы (3,24%). У коров данной группы белкомолочность была достоверно выше, чем у животных IV группы на 0,24% ( $P < 0,05$ ). Содержание белка в молоке коров I и III групп составило 3,15 и 3,16%, соответственно. По количеству молочного жира, произведенного за 305 дней лактации, лучшими были коровы III группы, у которых этот показатель был выше, чем у животных I группы на 9,9 кг или 5,2%, II группы – на 2,1 кг (1,1%), и выше, чем у животных IV группы на 3,2 кг или 1,2%. Лучшими по выходу молочного белка были коровы II и III групп (148,8 кг), их превосходство над животными I и IV групп составило 2,6 кг (1,7%) и 9,2 кг (6,2%), соответственно.

Величина живой массы, как показатель общего развития животного, оказывает значительное влияние на молочную продуктивность коров. Об интенсивности и направленности обменных процессов в организме животного опосредованно можно судить по коэффициенту молочности. По коэффициенту молочности также судят о конституциональной направленности коров в сторону той или иной продуктивности.

Живая масса и молочность коров-дочерей быков разной селекции приведена в таблице 2.

Таблица 2

Живая масса и молочность коров-дочерей быков разной селекции

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
Удой за 305 дней лактации, кг	4649,0±227,30	4598,2±10,35	4709,9±221,18	4653,4±255,95
Живая масса, кг	567,0±5,77	570,0±14,98	591,7±21,88	568,7±10,65
Коэффициент молочности, кг	820,3±42,4	807,7±19,2	799,7±57,9	817,5±32,4

Среди сравниваемых групп животных наибольшей живой массой обладали дочери быков голландской селекции (591,7 кг), которые оказались тяжелее сверстниц I, II и IV групп на 24,7, 21,7 и 23 кг соответственно. Наиболее высокий коэффициент молочности, свидетельствующий о ярко выраженном молочном типе, характерен животным I и IV групп (820,3 и 817,5 кг соответственно). Коровы III группы не смогли полностью проявить свой потенциал, и их коэффициент молочности составил лишь 799,7 кг, что на 2,5% ниже показателя животных I группы.

При оценке продуктивности коровы, кроме определения удоя за лактацию или за год, большое значение имеет детальная оценка самого хода лактации.

Коровы подопытных групп несколько отличались по характеру лактационных кривых (рис. 1).

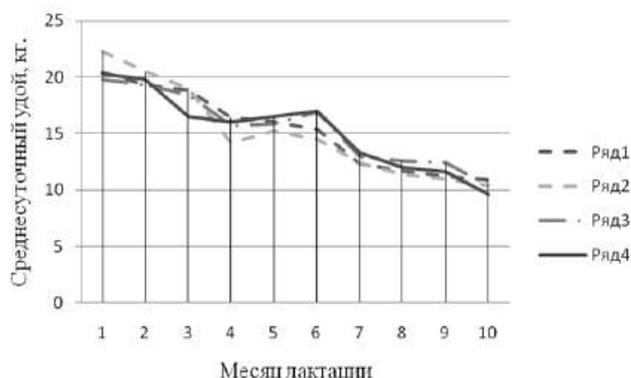


Рис. 1. Лактационные кривые коров разного происхождения

Однако всем подопытным животным характерен спад и увеличение уровня продуктивности на 4-5 месяце (ноябрь-декабрь). В массиве чернопестрого голштинизированного скота вне зависимости от происхождения отцов наивысшая секреторная деятельность молочной железы отмечается на первом месяце лактации. Оценка животных по удою за лактацию не дает полного представления о ее селекционно-племенной ценности. Величина удоя за лактацию в большей степени зависит от высшего суточного удоя и постоянства (устойчивости) лактационной кривой. Одним из основных показателей выравнивания лактации у

коров являются коэффициент постоянства и показатель полноценности лактации, которые дают более детальную оценку лактационных кривых. Оценка лактационных кривых коров разного происхождения показана в таблице 3.

Таблица 3

Оценка лактационных кривых коров подопытных групп

Показатели	Группы			
	I	II	III	IV
КПЛ, %	94,7±0,77	93,5±1,09	94,6±0,53	93,5±1,25
ППЛ, %	71,3±6,34	68,7±6,44	76,2±1,43	73,9±5,18

По коэффициенту постоянства лактации дочери быков канадской селекции (I группа) превосходили животных II и IV групп на 1,3%, III группы – на 0,1%. При этом превосходство по величине показателя полноценности лактации сохраняли коровы III группы (дочери быков голландской селекции), у которых данный показатель был выше, чем у животных I, II и IV групп на 4,9, 7,5 и 2,3% соответственно. Расчет коэффициента

постоянства и показателя полноценности лактации показывает, что более выровненная лактация наблюдается у коров III группы.

Проблема корреляции селекционных признаков имеет важное значение не только с научной точки зрения, но и в практическом аспекте. Коэффициенты корреляции позволяют установить связь между хозяйственно полезными признаками животных, на основании чего можно осуществлять косвенную селекцию, когда отбор по одному из признаков будет приводить к отбору животных по другому признаку на основании их сопряженности. В связи с этим, изучена корреляционная связь между основными хозяйственно полезными признаками коров (табл. 4).

Таблица 4

Корреляционная связь между основными хозяйственно полезными признаками

Показатель	Группы			
	I	II	III	IV
Удой за 305 дней лактации, кг / молочный жир, %	0,64±0,77	0,15±0,99	0,04±0,99	-0,03±0,99
Удой за 305 дней лактации, кг / молочный белок, %	-0,22±0,97	0,37±0,93	0,04±0,99	-0,92±0,38
Молочный жир, % / молочный белок, %	0,61±0,79	-0,86±0,5**	0,94±0,35	-0,36±0,93
Удой за 305 дней лактации, кг / живая масса, кг	-0,21±0,98	0,92±0,38	-0,55±0,83	0,85±0,52
Удой за 305 дней лактации, кг / КПЛ, %	0,99±0,08*	0,01±0,99	0,52±0,86	-0,14±0,99
Удой за 305 дней лактации, кг / ППЛ, %	0,99±0,06*	0,20±0,98	0,21±0,98	-0,13±0,99

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

Расчеты показали, что величина корреляции между основными хозяйственно полезными признаками у животных разного происхождения отличается. Это объясняется тем, что коэффициент корреляции изменяется в зависимости от направления отбора. Наибольший коэффициент корреляции между удоем и содержанием жира, характерный для коров I группы, и между удоем и содержанием белка, характерный для коров II групп, свидетельствует о возможности селекции по этим признакам. Установлено, что в I и III опытных группах наблюдалась положительная корреляция между содержанием жира и белка в молоке (0,61 и 0,94 соответственно), во II и IV – отрицательная (-0,86 и -0,36 соответственно). Вместе с тем, у животных I и III групп удои за лактацию отрицательно коррелировали с живой массой, в II и IV группе животных – положительно. Между удоем за 305 дней лактации и показателями оценки лактационных кривых (КПЛ и ППЛ) у дочерей быков зарубежной селекции установлена положительная корреляция. Это говорит о том, что отбор лучших животных по коэффициенту постоянства и показателю полноценности лактации приведет к некоторому увеличению уровня продуктивности. Отрицательная корреляция между основными хозяйственно полезными признаками у животных IV группы (дочери быков отечественной селекции) указывает на односторонность селекции по удою без учета содержания жира и белка в молоке и их связи.

**Заключение.** Сравнительный анализ молочной продуктивности показал превосходство дочерей датской селекции над сверстницами разного происхождения по большинству показателей молочной продуктивности. Расчет коэффициента постоянства и показателя полноценности лактации показывает, что более выровненная лактация наблюдается у коров голландского происхождения. Обнаруженная генетически детерминированная положительная связь между основными хозяйственно полезными признаками у дочерей быков зарубежной селекции свидетельствует о большой ценности зарубежных быков-производителей для целенаправленной селекции молочного скота.

#### Библиографический список

- ГОСТ Р 52054–2003 Молоко натуральное коровье – сырье. Технические условия. – Введ. 01.01.2004. – М. : Изд-во стандартов, 2003. – 7 с.
- Амелин, А.И. Хозяйственно-полезные признаки дочерей голштинских быков разной селекции : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Лесные Поляны, 2008. – 22 с.
- Бальцанов, А. Качество молока коров-дочерей голштинских быков датской селекции / А. Бальцанов, Н. Рыжова, Д. Агеев // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №7. – С. 14-15.
- Басонов, О.А. Молоко коров черно-пестрой породы отечественной и голландской селекции / О. А. Басонов, Н. В. Воробьева, Н. П. Шкилев // Молочная промышленность. – 2006. – №8. – С. 21-23.
- Дегтерев, Г. П. Система оплаты за сырьевое молоко как инструмент повышения его качества / Г. П. Дегтерев, В.В. Шайкин // Молочная река. – 2005. – №3. – С. 8-10.
- Кузьмичева, М. Б. Состояние российского рынка молочных продуктов за 2004 г. // Молочная река. – 2005. – №2. – С. 8-12.
- Сарапкин, В.Г. Совершенствование черно-пестрого скота в лесостепном Поволжье // Доклады РАСХН. – 2003. – №3. – С. 32-34.
- Хайруллина, Н. Роль генотипа в совершенствовании черно-пестрого скота / Н. Хайруллина, Н. Фенченко, Ф. Шагалиев // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №4. – С. 20-21.
- Циулина, Е. Молочная продуктивность коров черно-пестрой и голштинской пород на Южном Урале / Е. Циулина, О. Горелик // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №4. – С. 25-26.

## ВЛИЯНИЕ ТИПА РАЦИОНА НА МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ

**Кармаев Владимир Сергеевич**, аспирант кафедры «Эпизоотология, патология, фармакология» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (84663) 46-2-46.

**Григорьев Василий Семенович**, д-р биол. наук, профессор кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (84663) 46-2-46.

**Ключевые слова:** корова, генерация, тип, рацион, кровь.

*В работе отражено как изменяются морфологические и биохимические показатели крови коров голштинской породы завезенных из Голландии в процессе акклиматизации при использовании в кормлении рационов силосно-сенажного и сенажно-силосного типа.*

Определяющим условием для выполнения задачи увеличения производства продуктов животноводства является организация физиологически полноценного кормления животных на основе новейших достижений науки и практики. Исследованиями ряда авторов установлено, что уровень молочной продуктивности, качество потомства, воспроизводительная способность и продолжительность хозяйственного использования коров определяются, в первую очередь, уровнем их кормления, качеством кормов и структурой сбалансированных по питательным веществам рационов. Вопросы регуляции питания коров отражены в многочисленных научных трудах. При этом результаты исследований весьма противоречивы и проведены без системного учета комплексного проявления неспецифической по отношению к действующему фактору, в данном случае, типу и структуре рациона, реакции, обеспечивающей мобилизацию организма, в целях повышения уровня его адаптационных возможностей [1, 2, 3, 4].

Опыт ведения животноводства показывает, что повышение продуктивности скота и снижение себестоимости продукции определяются главным образом условиями нормированного кормления. Основным фактором, сдерживающим продуктивность сельскохозяйственных животных, является недостаток протеина, который составляет 18-20% от потребности. В рационах скота недостает таких высокобелковых кормов, как клевер, люцерна, эспарцет, горох и др. Все это приводит к недобору 20-30% животноводческой продукции и перерасходу кормов в 1,5-2,0 раза [5].

Известно, что наиболее полное раскрытие генетического потенциала молочной продуктивности коров проявляется при полноценном сбалансированном кормлении. Практика кормления молочного скота показывает, что балансировать рационы по всем контролируемым показателям следует за счет концентрированных кормов, и, в первую очередь, за счет комбикормов-концентратов и кормовых добавок. Однако широкое применение в молочном скотоводстве комбикормов-концентратов сдерживается дороговизной и нередко несоответствием требованиям стандартов. Очевидно, что эффективнее использовать фураж собственного производства, обогащая его биологически активными веществами промышленного изготовления, так как это намного удешевляет стоимость рациона и повышает полноценность кормления молочного скота [6].

В свете современных достижений науки и передовой практики нормированное кормление коров осуществляется с учетом живой массы, возраста, продуктивности, физиологического состояния. Основная задача нормированного кормления скота – обеспечить потребность организма в питательных веществах и элементах, необходимых для нормальной жизнедеятельности и синтеза продукции (молока, массы тела). В настоящее время физиологически обосновано нормирование рационов для крупного рогатого скота по 20-25 показателям, что дает повышение продуктивности на 9-15% [7, 8].

При решении проблемы повышения качества молока должны быть приняты во внимание и изучены многие факторы, способствующие увеличению в нем общего количества сухого вещества, жира, белков, сахара, минеральных веществ, витаминов [9].

В значительной степени это обусловлено наследственными свойствами животных. Однако наряду с племенной работой следует использовать и другие факторы. Важнейшим из них является кормление, при этом определяющее значение имеет количество, качество и соотношение отдельных кормов, входящих в состав рациона для молочного скота, который должен быть экономически выгодным [10]. Попадая в новые климатические условия, животные претерпевают глубокие физиологические изменения. Приспособление организма к меняющимся условиям внешней среды называют акклиматизацией. Процесс этот сложный и длительный, охватывающий несколько поколений животных.

Различные породы по-разному переносят акклиматизацию. Если при этом не учитывать экологические и кормовые факторы, биологические особенности организма, то это может привести к перерождению, заухудости или вырождению даже самых высокопродуктивных пород. При акклиматизации речь всегда идет о целом комплексе факторов, к которым должны приспособиться животные, разводимые в новой для него жизненной среде и которые надолго, часто в течение многих поколений, будут определять образ их жизни и влиять на продуктивность. Одним из основных внешних факторов являются условия кормления.

Целью исследований являлось оценить адаптационные способности коров голштинской породы в природно-климатических и кормовых условиях Среднего Поволжья. При этом основной задачей было изучить влияние типа рациона на морфологический состав и биохимические показатели крови коров.

**Материал и методы исследований.** Научно-хозяйственные опыты проводили на базе молочного комплекса ОПХ «Красногорское» Безенчукского района Самарской области. Объектом исследований служили коровы голштинской породы, завезенные из Голландии и их потомки, родившиеся и выращенные в условиях Самарской области. Из коров каждой генерации формировали по две группы, которые получали рационы силосно-сенажного и сенажно-силосного типа. Всего было сформировано 6 опытных групп: 1 – импортные животные, 2 – животные первой генерации (дочери), 3 – животные второй генерации (внучки), при силосно-сенажном типе рациона кормления; 4 – импортные животные, 5 – животные первой генерации, 6 – животные второй генерации, при сенажно-силосном типе рациона кормления.

Кровь для исследований брали у коров на третьем месяце лактации из яремной вены до утреннего кормления. Морфологические и биохимические показатели крови определяли по общепринятым методикам в условиях НИЛЖ и лаборатории кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология» ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА.

**Результаты исследований.** На молочных комплексах для кормления коров чаще всего используются силосно-сенажный и сенажно-силосный типы рационов. Чтобы установить какой из типов рациона оказывает наиболее благоприятное влияние на организм животных и способствует лучшей их акклиматизации к природно-экологическим условиям региона, были проведены исследования морфологического состава и биохимических показателей крови коров голштинской породы разных генераций (табл. 1).

Таблица 1

Морфо-биохимические показатели крови коров

Показатель	Тип рациона					
	силосно-сенажный			сенажно-силосный		
	Группа					
	1	2	3	4	5	6
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,8 $\pm$ 0,21	6,2 $\pm$ 0,14	6,5 $\pm$ 0,17	6,0 $\pm$ 0,18	6,6 $\pm$ 0,14*	7,0 $\pm$ 0,15
Гемоглобин, г/л	109,5 $\pm$ 1,48	112,6 $\pm$ 1,53	118,4 $\pm$ 1,22**	121,4 $\pm$ 1,35	124,6 $\pm$ 1,12	126,4 $\pm$ 1,24
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	8,6 $\pm$ 0,39	8,3 $\pm$ 0,27	7,5 $\pm$ 0,31	9,0 $\pm$ 0,52	8,4 $\pm$ 0,31	7,8 $\pm$ 0,22
Общий белок, г/л	72,3 $\pm$ 1,94	72,9 $\pm$ 1,56	76,8 $\pm$ 1,67	74,4 $\pm$ 2,13	78,6 $\pm$ 1,78	83,2 $\pm$ 1,36*
в т.ч. альбумины, г/л	24,4 $\pm$ 0,42	30,0 $\pm$ 0,30***	32,8 $\pm$ 0,27***	23,5 $\pm$ 0,38	34,1 $\pm$ 0,23***	37,8 $\pm$ 0,29***
$\alpha$ -глобулины, г/л	9,4 $\pm$ 0,19	9,6 $\pm$ 0,23	10,7 $\pm$ 0,20**	10,0 $\pm$ 0,22	10,7 $\pm$ 0,17*	12,1 $\pm$ 0,19***
$\beta$ -глобулины, г/л	23,8 $\pm$ 0,26	14,5 $\pm$ 0,21***	11,8 $\pm$ 0,16***	24,9 $\pm$ 0,27	11,3 $\pm$ 0,14***	8,7 $\pm$ 0,12***
$\gamma$ -глобулины, г/л	14,7 $\pm$ 0,21	18,8 $\pm$ 0,28***	21,5 $\pm$ 0,30***	16,0 $\pm$ 0,24	22,5 $\pm$ 0,32***	24,6 $\pm$ 0,34***
Кальций, мг%	8,9 $\pm$ 0,28	9,3 $\pm$ 0,32	10,2 $\pm$ 0,27*	8,8 $\pm$ 0,25	9,5 $\pm$ 0,30	10,8 $\pm$ 0,33**
Фосфор, мг%	4,7 $\pm$ 0,09	4,9 $\pm$ 0,07	5,4 $\pm$ 0,06***	4,9 $\pm$ 0,08	5,2 $\pm$ 0,05**	5,6 $\pm$ 0,07***
Ca/P	1,89 $\pm$ 0,01	1,90 $\pm$ 0,01	1,89 $\pm$ 0,01	1,79 $\pm$ 0,01	1,83 $\pm$ 0,01	1,93 $\pm$ 0,01
Щелочной резерв, об.% CO <sub>2</sub>	46,9 $\pm$ 0,73	50,7 $\pm$ 0,86**	53,6 $\pm$ 0,94*	48,6 $\pm$ 0,69	53,8 $\pm$ 0,88***	56,4 $\pm$ 0,91*

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

В результате исследований установили, что у коров, завезенных из Голландии, были самые низкие показатели морфологического и биохимического состава крови. При этом в большинстве случаев величина изучаемых показателей находилась у нижнего порога или даже ниже физиологической нормы. Это говорит о том, что импортные животные в течение первого года находились в состоянии глубокого технологического, климатического и кормового стресса.

Следует отметить, что у завезенных животных при сенажно-силосном типе рациона содержание эритроцитов в крови было больше, по сравнению с животными получавшими силосно-сенажный рацион, на 0,2 $\times 10^{12}/л$  (3,4%), концентрация гемоглобина была выше на 11,9 г/л (10,9%; P < 0,001), содержание лейкоцитов на 0,4 $\times 10^9/л$  (4,7%), общего белка – на 2,1 г/л (2,9%),  $\alpha$ -глобулинов – на 0,6 г/л (6,4%; P < 0,05),  $\beta$ -глобулинов – на 1,1 г/л (4,6%; P < 0,01),  $\gamma$ -глобулинов – на 1,3 г/л (8,9%; P < 0,001), неорганического фосфора – на 0,2 мг% (4,3%), щелочной резерв – на 1,7 об.% CO<sub>2</sub> (3,6%), содержание в крови альбуминов было, наоборот, ниже на 0,9 г/л (3,7%), кальция – на 0,1 мг% (1,1%), отношение Ca/P, при этом, было меньше на 0,1 (5,3%; P < 0,001).

Телочки, родившиеся от первотелок, завезенных из Голландии (первая генерация), были выращены в соответствии с технологией, принятой на молочном комплексе ОПХ «Красногорское», в возрасте 15-16 мес.

осеменены и отелились в возрасте 24-25 мес. Из них также были сформированы две опытные группы в соответствии с типом рациона, который получали их матери.

Установлено, что у первотелок первой генерации, получавших силосно-сенажный рацион, содержание в крови эритроцитов увеличилось, по сравнению с импортными животными, на  $0,4 \times 10^{12}/л$  (6,9%), концентрация гемоглобина – на 3,1 г/л (2,8%), общего белка – на 0,6 г/л (0,8%), альбуминов – на 5,6 г/л (22,9%;  $P < 0,001$ ),  $\alpha$ -глобулинов – на 0,2 г/л (2,1%),  $\gamma$ -глобулинов – на 4,1 г/л (27,9%;  $P < 0,001$ ), кальция – на 0,4 мг% (4,5%), неорганического фосфора – на 0,2 мг% (4,3%), щелочной резерв – на 3,8 об.%  $CO_2$  (8,1%;  $P < 0,01$ ), содержание лейкоцитов снизилось на  $0,3 \times 10^9/л$  (3,5%),  $\beta$ -глобулинов – на 9,3 г/л (39,1%;  $P < 0,001$ ).

В группе коров первой генерации, которые получали сенажно-силосный рацион, процесс акклиматизации проходил более интенсивно. Об этом свидетельствует тот факт, что содержание в крови эритроцитов, по сравнению с их матерями, было больше на  $0,6 \times 10^{12}/л$  (10,0%;  $P < 0,05$ ), концентрация гемоглобина в эритроцитах – на 3,2 г/л (2,6%), содержание общего белка на 4,2 г/л (5,6%), альбуминов – на 10,6 г/л (45,1%;  $P < 0,001$ ),  $\alpha$ -глобулинов – на 0,7 г/л (7,0%;  $P < 0,05$ ),  $\gamma$ -глобулинов – на 6,5 г/л (40,6%;  $P < 0,001$ ), кальция – на 0,7 мг% (8,0%), неорганического фосфора – на 0,3 мг% (6,1%;  $P < 0,01$ ), щелочной резерв был выше на 5,2 об.%  $CO_2$  (10,7%;  $P < 0,001$ ). При этом, содержание лейкоцитов в крови снизилось на  $0,6 \times 10^9/л$  (6,7%),  $\beta$ -глобулинов – на 13,6 г/л (54,6%;  $P < 0,001$ ).

В связи с тем, что метаболические процессы у коров первой генерации, получавших сенажно-силосный рацион, проходили более интенсивно, разница по сравнению с аналогами на силосно-сенажном рационе была больше, чем между завезенными из Голландии животными. Содержание в крови эритроцитов было больше на  $0,4 \times 10^{12}/л$  (6,5%;  $P < 0,05$ ), гемоглобина – на 12,0 г/л (10,7%;  $P < 0,001$ ), лейкоцитов – на  $0,1 \times 10^9/л$  (1,2%), общего белка – на 5,7 г/л (7,8%;  $P < 0,05$ ), альбуминов – на 4,1 г/л (13,7%;  $P < 0,001$ ),  $\alpha$ -глобулинов – на 1,1 г/л (11,5%;  $P < 0,01$ ),  $\gamma$ -глобулинов – на 3,7 г/л (19,7%;  $P < 0,001$ ), кальция – на 0,2 мг% (2,2%), неорганического фосфора – на 0,3 мг% (6,1%), щелочной резерв выше на 3,1 об.%  $CO_2$  (6,1%;  $P < 0,05$ ). При сенажно-силосном типе рациона  $\beta$ -глобулинов в крови коров было, наоборот, меньше на 3,2 г/л (22,1%;  $P < 0,001$ ).

Телочки голштинской породы второй генерации, т.е. внучки коров завезенных из Голландии, были также выращены в условиях молочного комплекса ОПХ «Красногорское» и на 3-м месяце лактации у них провели анализ крови по изучаемым показателям. Результаты исследований показали, что у первотелок 3-й группы, при силосно-сенажном типе рациона, морфологический и биохимический состав крови находился в пределах физиологической нормы, что подтверждает определенную степень акклиматизации животных голштинской породы к природно-экологическим и кормовым условиям Самарской области. Установлено, что содержание в крови эритроцитов, по сравнению с первотелками первой генерации (матерями), увеличилось на  $0,3 \times 10^{12}/л$  (4,8%), концентрация гемоглобина – на 5,8 г/л (5,2%;  $P < 0,01$ ), содержание общего белка – на 3,9 г/л (5,3%), альбуминов – на 2,8 г/л (9,3%;  $P < 0,001$ ),  $\alpha$ -глобулинов – на 1,1 г/л (11,5%;  $P < 0,01$ ),  $\gamma$ -глобулинов – на 2,7 г/л (14,4%;  $P < 0,001$ ), кальция – на 0,9 мг% (9,7%;  $P < 0,05$ ), неорганического фосфора – на 0,5 мг% (10,2%;  $P < 0,001$ ), щелочной резерв – на 2,9 об.%  $CO_2$  (5,7%;  $P < 0,05$ ). В процессе акклиматизации наблюдается динамичное уменьшение в крови числа лейкоцитов и  $\beta$ -глобулинов. У животных второй генерации содержание лейкоцитов снизилось еще на  $0,8 \times 10^9/л$  (9,6%),  $\beta$ -глобулинов – на 2,7 г/л (18,6%;  $P < 0,001$ ).

Аналогичная картина наблюдается у животных второй генерации при сенажно-силосном типе кормления. Результаты лабораторного анализа показали, что содержание в крови эритроцитов, по сравнению с первой генерацией, увеличилось на  $0,4 \times 10^{12}/л$  (6,1%), гемоглобина – на 1,8 г/л (1,4%), общего белка – на 4,6 г/л (5,9%;  $P < 0,05$ ), альбуминов – на 3,7 г/л (10,9%;  $P < 0,001$ ),  $\alpha$ -глобулинов – на 1,4 г/л (13,1%;  $P < 0,001$ ),  $\gamma$ -глобулинов – на 2,1 г/л (9,3%;  $P < 0,001$ ), кальция – на 1,3 мг% (13,7%;  $P < 0,01$ ), неорганического фосфора – на 0,4 мг% (7,7%;  $P < 0,001$ ), щелочной резерв – на 2,6 об.%  $CO_2$  (4,8%;  $P < 0,05$ ). Содержание в крови лейкоцитов снизилось на  $0,6 \times 10^9/л$  (7,1%),  $\beta$ -глобулинов – на 2,6 г/л (23,0%;  $P < 0,001$ ).

Таким образом, в процессе акклиматизации с каждым поколением происходит все большая адаптация животных к новым для них природно-экологическим и кормовым условиям, которые присущи региону Среднего Поволжья. В ходе адаптации животных изменяется морфо-биохимический состав их крови, приближаясь к оптимальным величинам в пределах физиологической нормы.

В течение 5 лет, которые прошли после завоза партии нетелей голштинской породы из Голландии, было выращено два поколения их потомков, которые значительно отличаются от импортных животных, независимо от типа рациона. Анализ полученных результатов показал, что при силосно-сенажном типе рациона, животные второй генерации превосходили своих предков, завезенных из-за рубежа, по содержанию в крови эритроцитов на  $0,7 \times 10^{12}/л$  (12,1%;  $P < 0,05$ ), гемоглобина – на 8,9 г/л (8,1%;  $P < 0,001$ ), общего белка – на 4,5 г/л (6,2%), альбуминов – на 8,4 г/л (34,4%;  $P < 0,001$ ),  $\alpha$ -глобулинов – на 1,3 г/л (13,8%;  $P < 0,001$ ),  $\gamma$ -глобулинов – на 6,8 г/л (46,3%;  $P < 0,001$ ), кальция – на 1,3 мг% (14,6%;  $P < 0,01$ ), неорганического фосфора –

на 0,7 мг% (14,9%;  $P < 0,001$ ), щелочному резерву – на 6,7 об.%  $\text{CO}_2$  (14,3%;  $P < 0,001$ ), но при этом, содержание лейкоцитов сократилось на  $1,1 \times 10^9/\text{л}$  (12,8%;  $P < 0,05$ ),  $\beta$ -глобулинов – на 12,0 г/л (50,4%;  $P < 0,001$ ).

Как уже было сказано выше, сенажно-силосный тип рациона при кормлении животных способствовал более быстрой их адаптации к новым условиям среды обитания. У животных второй генерации, по сравнению с импортным поголовьем, содержание в крови эритроцитов было больше на  $1,0 \times 10^{12}/\text{л}$  (16,7%;  $P < 0,001$ ), концентрация гемоглобина выше на 5,0 г/л (4,1%;  $P < 0,05$ ), содержание общего белка – на 8,8 г/л (11,8%;  $P < 0,01$ ), альбуминов – на 14,3 г/л (60,8%;  $P < 0,001$ ),  $\alpha$ -глобулинов – на 2,1 г/л (21,0%;  $P < 0,001$ ),  $\gamma$ -глобулинов – на 8,6 г/л (53,8%;  $P < 0,001$ ), кальция – на 2,0 мг% (22,7%;  $P < 0,001$ ), неорганического фосфора – на 0,7 мг% (14,3%;  $P < 0,001$ ), щелочной резерв – на 7,8 об.%  $\text{CO}_2$  (16,1%;  $P < 0,001$ ). В связи с тем, что окрепли защитные функции организма, повысилась естественная резистентность, число лейкоцитов в крови животных сократилось на  $1,2 \times 10^9/\text{л}$  (13,3%;  $P < 0,05$ ), содержание  $\beta$ -глобулина снизилось на 16,2 г/л (65,1%;  $P < 0,001$ ).

**Заключение.** В условиях одного комплекса, при одинаковой технологии выращивания молодняка и производства молока тип рациона при кормлении животных оказывает существенное влияние на их адаптационные способности. Установлено, что при сенажно-силосном типе рациона животные голштинской породы, завезенные из Голландии, лучше адаптировались к климатическим, кормовым и технологическим условиям сложившихся в регионе. При этом, первотелки второй генерации превосходили своих сверстниц получавших силосно-сенажный рацион по содержанию в крови эритроцитов на  $0,5 \times 10^{12}/\text{л}$  (7,7%;  $P < 0,05$ ), концентрации в эритроцитах гемоглобина – на 8,0 г/л (6,8%;  $P < 0,001$ ), содержанию лейкоцитов – на  $0,3 \times 10^9/\text{л}$  (4,0%), общего белка – на 6,4 г/л (8,3%;  $P < 0,01$ ), альбуминов – на 5,0 г/л (15,2%;  $P < 0,001$ ),  $\alpha$ -глобулинов – на 1,4 г/л (13,1%;  $P < 0,001$ ),  $\gamma$ -глобулинов – на 3,1 г/л (14,4%;  $P < 0,001$ ), кальция – на 0,6 мг% (5,9%), неорганического фосфора – на 0,2 мг% (3,7%), щелочному резерву – на 2,8 об.%  $\text{CO}_2$  (5,2%;  $P < 0,05$ ). Несмотря на то, что завезенные из-за рубежа животные при сенажно-силосном рационе превосходили своих аналогов по содержанию в крови  $\beta$ -глобулинов – на 1,1 г/л (4,6%;  $P < 0,01$ ), их потомки второй генерации уступали сверстницам при силосно-сенажном типе рациона на 3,1 г/л (26,3%;  $P < 0,001$ ).

#### Библиографический список

1. Калашников, А. П. Современные проблемы теории и практики кормления // Зоотехния. – 1998. – №3. – С. 13-17.
2. Левахин, В. И. Эффективность выращивания телок при различных типах кормления в условиях Южного Урала // Зоотехнии. – 1997. – №11. – С. 13-15.
3. Огуй, В. Г. Адаптивные методы кормления коров в сухостойный период / В. Г. Огуй, А. И. Афанасьева, С. Г. Катаманов. – Барнаул : АГАУ, 2007. – 155 с.
4. Шалатонов, Н. С. Нарушение рубцового пищеварения у высокопродуктивных коров при силосно-сенажном-концентратном типе кормления // Зоотехния. – 2005. – №3. – С. 12-13.
5. Логинов, С. В. Влияние структуры рациона на молочную продуктивность // Кормопроизводство. – 2002. – №3. – С. 31-32.
6. Ярмоц, Л. П. Полноценное кормление высокопродуктивного молочного скота. – Курган : Зауралье, 2002. – С. 5-11.
7. Кармолиев, Р. Х. Участие белков крови в биохимической адаптации организма крупного рогатого скота к условиям среды // Сельскохозяйственная биология. – 1990. – №2. – С. 141-151.
8. Меерсон, Ф. З. Основные законы индивидуальной адаптации // Физиология адаптивных процессов. – М. : Наука, 1986. – С. 10-16.
9. Булатов, А. П. Корма и добавки – высокопродуктивных животных / А. П. Булатов, Н. А. Лушников, И. Н. Микалайчик. – Курган : Зауралье, 2005. – 328 с.
10. Иоффе, В. Б. Корма и молоко. – Молодечно : Победа, 2002. – 23 с.

УДК 636.2.2082.034

## ОСОБЕННОСТИ ЭКСТЕРЬЕРА ГОЛШТИНСКИХ КОРОВ В ПРИРОДНО-ЭКОЛОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЯХ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

**Асонова Людмила Владимировна**, аспирант кафедры «Технология производства продуктов животноводства» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., г. Кинель-4, ул. Учебная 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** экстерьер, телосложение, порода, индекс, профиль.

*Представлен материал по оценке экстерьерных признаков коров голландской породы, завезенных из Голландии и их дочерей, выращенных в условиях Самарской области.*

Особо быстрое распространение черно-пестрых пород скота обусловлено высокопродуктивными качествами голландского скота, созданного в США и Канаде. Их положительное влияние на другие черно-пестрые породы скота отмечено в Дании, Германии, Великобритании и других странах [1].

В нашу страну еще Петром I голландские быки были завезены в 1693 г. для улучшения холмогорского скота. Животные этой породы использовались при создании красной степной (1789), бестужевской (1810), украинской белоголовой (1895) и тагильской (1905) пород. Однако более интенсивно в нашей стране стали использовать голландский скот после 1925 года, когда эта порода в стране была признана плановой. В 1930-1940 гг. животные черно-пестрых пород завозились из Голландии, Германии, Эстонии, Латвии [2].

Все черно-пестрые породы скота берут свое начало на территории нынешних Нидерландов и северо-западных областей Германии. В настоящее время широко признается мнение, что в период начала настоящей эры или еще раньше древние германские племена фризы и батави, когда они заселяли плодородную низменность реки Рейн, пригнали с собой исконный скот. Из смеси разных популяций исходного скота постепенно сформировалась одна черно-пестрая порода, у которой в хороших условиях питания на высокопродуктивных пастбищах быстро развивалась крепкая конституция и высокая продуктивность. Черно-пестрая голландская порода, по мнению А.Б. Ружевского [3], является самой древней из современных заводских пород. Племенная книга черно-пестрого скота ведется в Голландии с 1874 года. С этого времени поголовье голландского скота экспортируется в страны Европы, США, Канады и др. страны. В США и Канаде голландский скот после совершенствования получил название голштинской породы. В Европе эта порода скота с давних пор совершенствовалась в направлении молочной продуктивности. Во второй половине 19 столетия в связи с возрастающим спросом на мясо началось совершенствование голландской породы по мясной продуктивности. В 20-е годы 20 столетия породу стали селекционировать на более высокое содержание жира и белка в молоке. При этом всегда применялось чистопородное разведение [4].

Однако в последние годы в связи со спросом на более рослых и крупных коров задачи племенной работы вновь изменилась. В настоящее время более популярными считаются крупные, рослые и более склонные к раздою коровы при хорошей жирности молока. Средние промеры животных составляют (см): высота в холке 132,5; высота в крестце 132,4; глубина груди 37,7; ширина груди 45,1; ширина в маклаках 59,4; длина туловища 157.

Племенные животные при всех условиях и методах разведения остаются основным объектом внимания селекционеров. В настоящее время резко возрастают требования к улучшению качества животных за счет углубленной селекционной работы, в частности по улучшению типа телосложения [5, 6, 7]. Известно, что принцип оценки телосложения животных по 10-бальной шкале, заложенный в действующей инструкции по бонитировке скота, не соответствует современным требованиям, поскольку не дает полного представления об особенностях экстерьера и гармоничности телосложения животных. Фактически в настоящее время у нас не ведется селекция животных по его улучшению, хотя многолетний опыт селекционеров свидетельствует, что лучше сложенное животное имеет более высокую продуктивность и дольше живет [8, 9, 10].

Целенаправленное генетическое улучшение молочного скота основывается на изучение параметров селекции хозяйственно-полезных признаков, таких как изменчивость, наследуемость, повторяемость и корреляционная зависимость. С начала массового завоза голштинов в нашей стране проводится широкая производственная проверка эффективности их использования для улучшения черно-пестрой породы.

Скрещивание особенно результативно в условиях полноценного, сбалансированного кормления. Помесные коровы при хорошем кормлении и содержании имеют удои значительно выше, чем сверстницы исходной породы. У помесей увеличивается и улучшается форма вымени, ускоряется молокоотдача. По развитию и живой массе они не уступают сверстницам черно-пестрой породы.

Первые результаты использования голштинской породы в нашей стране не были обнадеживающими и послужили основанием для массового улучшения отечественных пород скота за счет голштинской породы. Эффективен результат, как правило, не от полного поглотительного скрещивания, хотя и улучшающей породой, а от межпородного скрещивания до определенной степени кровности исходной и улучшающей пород.

Скрещивание холмогорского скота, ярославского, бестужевского и красного степного скота с голштинской породой проводилось в меньшем масштабе, чем черно-пестрого скота. При этом исследователи установили, что у помесей повышается молочная продуктивность, и улучшаются морфофункциональные свойства вымени.

В своих работах А. А. Лисенков, А. Д. Шиловский, подводя итоги 20-летней работы по улучшению холмогорского скота, путем скрещивания с голштинской породой в хозяйствах Московской и Архангельской областей, утверждают, что наибольшей продуктивностью (4722 и 4618 кг молока) отличаются помесные коровы, имеющие  $\frac{1}{2}$  и  $\frac{3}{4}$  крови по голштинской породе. Селекционным центром при НИИ племенного дела совместно с рядом других научных учреждений разработана программа по выведению 12 новых зональных внутривидовых типов молочного скота, на основе скрещивания разводимых в России пород скота с быками-производителями голштинской породы. В соответствии с утвержденной программой животные новых внутривидовых типов молочного скота должны иметь выраженный молочный тип телосложения, быть хорошо приспособленными к длительной эксплуатации на крупных механизированных фермах, устойчивыми

к заболеваниям, иметь крепкий костяк, развитые конечности с крепким копытным рогом, иметь вымя обеспечивающее пригодность к двукратному доению на высокопроизводительных доильных установках.

Продуктивность коров племенных заводов должна быть не ниже 6-7 тыс. кг молока, жирностью 3,5-3,8%, белок 3,2-3,3%, индекс вымени должен быть 42-44%, интенсивность молокоотдачи 1,7-2,0 кг/мин, живая масса коров 500-650 кг.

Программа выведения новых типов черно-пестрого скота предусматривает несколько этапов. Первый этап – получение животных разной кровности по голштинской породе; второй – закладка новых родственных групп скота и формирование генеалогической структуры зонального типа; третий этап – консолидация родственных групп путем внутрилинейного подбора с применением инбридинга на выдающихся животных.

В настоящее время прошли государственную апробацию и утверждены в черно-пестрой породе новые внутривидовые типы скота: ленинградский, лесновский, московский, непещинский, барыбинский, петровский, уральский, ирменский, заря, обладающие молочной продуктивностью более 6 тыс. кг молока за лактацию. Продолжается работа над выведением Волжского в Нижнем Поволжье и Поволжского в Среднем Поволжье молочных черно-пестрого скота. На основании скрещивания симментальской породы с быками голштинской породы красно-пестрой масти выведена красно-пестрая порода. Кроме того, создан молочный тип симментальского скота – бородинский. Методом воспроизводительного скрещивания коров швицкой породы с быками голштинской джерсейской и американской швицкой пород создан в швицкой породе высокопродуктивный внутривидовый тип «Смоленский». В красно степной породе методом поглотительного скрещивания с красными голштинами выведен сибирский тип молочного скота.

Направление селекционно-племенной работы с айрширской породой – выведение российской айрширской породы на основе чистопородного разведения, а также скрещивания с холмогорской, черно-пестрой и красными породами. На данном этапе создан внутривидовый новолодожский тип айрширской породы [8, 9, 10].

*Целью исследования* является оценка адаптационных особенностей коров голштинской породы, завезенных из Голландии и их потомков, полученных и выращенных в условиях Самарской области. *Задачи исследования* – изучить рост, развитие и особенности экстерьера коров голштинской породы разных генераций.

**Материал и методы исследований.** Большой интерес вызывает изучение особенностей формирования молочной продуктивности животных, завезенных из других агроклиматических и хозяйственно-экономических регионов разведения. Импортные коровы голландской породы, имеющие ярко выраженный молочный тип телосложения, в сложившихся условиях ОПХ «Красногорское» Самарской области отличались достаточно высокой молочной продуктивностью. Для проведения исследований были сформированы две группы животных, по 24 головы в каждой: 1 (контрольная) — первотелки голландской породы, завезенные нетелями из Голландии и отелившиеся в хозяйстве, 2 (опытная) — первотелки, полученные от завезенных коров и выращенные в условиях ОПХ «Красногорское». Содержание коров беспривязно-боксовое, доение в доильном зале, тип кормления сенажно-концентратный, скармливание комбикормов через кормовые станции, управляемые через процессор и транспортеры.

**Результаты исследований.** При оценке молочных пород по живой массе учитывают биологические особенности, то есть возможность получить от крупных животных более высокие удои и экономическую целесообразность такого сочетания. Голландские коровы были более крупные, чем их потомки, выращенные в природно-климатических и хозяйственных условиях Самарской области. Импортные первотелки имели живую массу 559 кг, животные второго отела 611, превосходя своих дочерей на 22 и 15 кг соответственно, при статистически не достоверной разнице.

Завезенные из Голландии коровы с высокой степенью достоверности превосходили животных, полученных в России, по таким промерам как высота в холке на 1,7 см (1,2%), высота в крестце – на 3,0 см (2,1%), ширина груди – на 0,7 см (1,7%), глубина груди – на 1,9 см (2,7%), обхват груди – на 7,7 см (4,1%), косая длина туловища – на 3,3 см (2,2%), ширина в маклоках – на 2,3 см (4,2%), обхват пясти – на 0,3 см (1,5%) (табл. 1).

Несмотря на то, что разница во всех случаях была статистически не достоверной, можно говорить о том, что потомки, родившиеся от голландских коров, но выращенные в условиях зоны Среднего Поволжья мельче своих зарубежных аналогов. Голландские первотелки отличались крупными размерами и значительной массивностью туловища (табл. 2).

Относительно низкая изменчивость большинства промеров тела в группе импортных животных указывает на высокую отселекционированность по экстерьеру. Коровы голландского происхождения имели более растянутое туловище, но, не смотря на это, индекс сбитости у них был выше, чем у потомков. Коровы местной репродукции имели более ровную линию спины, отличались высоконогостью и превосходили своих

матерей по индексам: грудному на 0,6%, тазо-грудному на 1,9%.

Таблица 1

Показатель	Промеры основных статей тела первотелок, см	
	Группа	
	1	2
Высота в холке	140,1±0,61	138,4±0,50
Высота в крестце	145,3±0,52	142,3±0,38
Ширина груди	42,6±0,34	41,9±0,56
Глубина груди	72,7±0,24	70,8±0,36
Обхват груди	196,4±0,74	188,7±0,81
Косая длина туловища	155,2±0,70	151,9±0,68
Ширина в маклоках	56,7±0,31	54,4±0,42
Обхват пясти	20,1±0,09	19,8±0,11

Таблица 2

Показатель	Индекс телосложения первотелок, %	
	Группа	
	1	2
Длинноногости	48,1±0,23	48,8±0,28
Растянутости	110,8±0,60	109,8±0,62
Тазогрудной	75,1±0,43	77±0,74
Грудной	58,6±0,40	59,2±0,79
Сбитости	126,5±0,67	124,2±0,68
Костистости	14,4±0,08	14,3±0,08
Перерослости	103,7±0,54	102,8±0,57

По результатам линейной оценки экстерьерного типа первотелки голландской черно-пестрой породы превосходили своих потомков, выращенных в хозяйственных и климатических условиях Самарской области, по большинству основных показателей экстерьера. По таким показателям, как ширина таза, обмускуленность, постановка задних конечностей, угол копыта и высота прикрепления задних и передних долей вымени различий не установлено (табл. 3). Основная причина большого разнообразия по показателям линейной оценки у завезенных животных заключалась, по видимому, в большом количестве быков, использованных при их выведении, а у отечественных коров – отсутствием в отечественной селекционной работе отбора по экстерьерному типу. Анализ экстерьерного профиля показал, что импортные коровы высокорослые длинноногие животные, отличающиеся более крепким телосложением, имеют хорошо выраженный молочный тип.

Таблица 3

Показатель	Комплексная оценка типа телосложения первотелок, балл	
	Группа	
	1	2
Объем туловища	81,4±0,53***	77,2±0,44
Выраженность молочных признаков	82,2±0,49**	79,4±0,50
Ноги	74,1±0,60***	71,0±0,49
Вымя	77,3±0,67***	73,2±0,56
Общий вид	79,6±0,50**	76,9±0,38
Комплексный балл за тип телосложения	78,3±0,42**	75,4±0,35

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

Крестец у голландских коров, относительно их российских потомков, длиннее, и, как правило, немного приподнят. Однако у первотелок обеих групп наблюдались сходные особенности экстерьера относительно средней оценки. Они имели в среднем короткий крестец, узкий таз и высокое положение дна вымени.

По результатам комплексной оценки, проведенной с учетом линейного описания экстерьера, коровы голландской черно-пестрой породы в сравнении с отечественной имели лучшие показатели. Превосходство импортных животных составило по объему туловища 4,2 балла (P < 0,001), выраженности молочного типа 2,8 балла (P < 0,01), постановке конечностей 3,1 балла (P < 0,001), развитию и прикреплению к туловищу вымени 4,1 балла (P < 0,001), общему виду 2,8 балла (P < 0,01). При вычислении комплексного балла за тип учитывалось наличие недостатков и пороков экстерьера, которые снижают технологические качества животных при промышленной технологии производства молока. У коров наиболее часто встречались следующие недостатки: слабые бабки имели 18,5% датских коров и 12,5% местных, асимметрия долей вымени была характерна для 10% завезенного скота и 11,3% местного, широкая межкопытная щель наблюдалась у 13,1% импортного и у 17,5% отечественного поголовья.

По сумме баллов, полученных за 5 признаков комплексной оценки с учетом пороков и недостатков, выводили общий комплексный балл за экстерьерный тип по каждому животному и присваивали племенной класс в соответствии с принятой методикой. Распределение коров по результатам комплексной оценки показало, что импортные животные характеризовались в основном хорошим с плюсом (39,2%) и хорошим пле-

менным классам (40,6%). Большинство коров, выращенных в России, соответствовало хорошему классу (40,1%) и удовлетворительному племенному классу (38,9%).

**Заключение.** Черно-пестрые коровы голландского происхождения в сравнении с их потомками, выращенными в условиях Самарской области, отличаются хорошо выраженным молочным типом и более гармоничным телосложением.

#### Библиографический список

1. Эрнст, Л. К. Совершенствование черно-пестрого скота. – М. : ВНИИТЭИСХ, 1983. – 86 с.
2. Лебедев, М. М. Методы использования голштино-фризского скота // Животноводство. – 1975. – №12. – С.15-20.
3. Ружевский, А. Б. Черно-пестрый скот. – М. : Колос, 1959. – 336 с.
4. Gravert, H. O. International probleminder Swartkontrokkery Freise veefokkery. – 1973. – №2. – S. 468-470.
5. Карликов, Д.В. Недостатки и пороки экстерьера черно-пестрого скота / Д. В. Карликов, И. В. Клейменова // Зоотехния. – 1997. – №1. – С. 8-10.
6. Дунин, И. М. Продуктивность коров-дочерей голштинских быков немецкой селекции / И. М. Дунин, А. И. Бальцанов, В. Г. Матюшкин // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №4. – С. 13-14.
7. Григорьев, Ю. Н. Получение высокопродуктивных коров черно-пестрой породы / Ю. Н. Григорьев, В. А. Погребняк, Э. В. Ильинкова // Зоотехния. – 1997. – №2. – С. 2-5.
8. Захаров, В. М. Результаты исследования мирового генофонда скота в России / В. М. Захаров, Д. Г. Прохоренко // Зоотехния. – 1997. – №8. – С. 2-5.
9. Милюков, А. Результаты исследования голштино-фризского скота// Молочное и мясное скотоводство. –1986. – №1. – С. 43-45.
10. Коханов, А. П. Использование генофонда голштинской породы при разведении молочного скота Нижнего Поволжья / А. П. Коханов, С. И. Николаев, М. А. Коханов [и др.]. – Волгоград : ИПК «Нива», 2010. – 280 с.

УДК 636.2.082.13

## ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ ПРИЗНАКОВ И ФУНКЦИОНАЛЬНЫХ СВОЙСТВ ВЫМЕНИ

**Ефремов Алексей Анатольевич**, аспирант кафедры «Технология производства продуктов животноводства» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., г. Кинель-4, ул. Учебная 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Китаев Евгений Александрович**, канд. с.-х. наук, докторант кафедры «Технология производства продуктов животноводства» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., г. Кинель-4, ул. Учебная 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** долголетие, порода, коровы, чистопородные, помесные, разведение.

*Установлена взаимосвязь между продолжительностью продуктивного использования помесных бестужевых × голштинских коров и методом скрещивания, использованным при их выведении, а также формой вымени и интенсивностью молокоотдачи, что позволяет более целенаправленно проводить отбор животных.*

В России за последние два десятилетия накоплен богатый опыт по использованию голштинской породы для улучшения морфологических и функциональных свойств вымени коров отечественных пород. В исследованиях А. И. Прудова [1], Д. Б. Переверзева [2], К. К. Аджибекова [3], И. М. Дунина [4], С. В. Карамаева [5] сообщается, что скрещивание с голштинскими быками способствовало улучшению морфологических признаков и функциональных свойств вымени.

Из зарубежных исследований особый интерес представляют результаты, полученные в 1973-1974 гг. научно-исследовательским институтом при Швейцарской Конфедерации молочного хозяйства, которые установили, что у помесных животных заболеваемость вымени в 2 раза выше, чем у чистопородных сверстниц. Эти данные в своих трудах подтверждает профессор Е. Germann [6], который заметил, что помеси больше предрасположены к заболеваниям маститом. Он утверждает, что более высокая интенсивность молокоотдачи нежелательна, так как резко увеличивается уровень заболеваемости вымени.

Однако вполне возможно, что не следует оценивать высокую частоту заболеваемости вымени как признак породы. Она может быть обусловлена и значительным увеличением нагрузки на вымя вследствие повышения молочной продуктивности или возрастания минутного объема удоя. Укороченный и расширенный сосковый канал оказывает значительно меньшее сопротивление проникающим возбудителям болезни [7].

В ходе работы по созданию нового молочного типа бестужевского скота перед учеными и специалистами региона Среднего Поволжья, возник вопрос: какое влияние окажет генотип красно-пестрой голштинской породы на морфологические и функциональные свойства вымени бестужевского скота, и как это отразится на продолжительности их продуктивного использования и пожизненной молочной продуктивности?

*Целью исследования* является выявление взаимосвязи между морфологическими и функциональными свойствами вымени голштинизированных коров бестужевской породы и продолжительностью их продуктивного использования.

*Задачи исследования:* изучить влияние голштинской породы на форму вымени бестужево × голштинских коров; оценить помесных коров по интенсивности молокоотдачи; установить продолжительность продуктивного использования помесных коров бестужевской породы с разной долей крови голштинов.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили на базе молочного комплекса ОПХ «Красногорское» Самарской области. Животные были распределены на 4 группы: 1 – полукровные бестужево×голландские помеси ½Б × ½КПГ (КПГ – красно-пестрые голштины), 2 – полукровные помеси от разведения «в себе» ½Б × ½КПГ «в себе», 3 – ¾-кровные помеси ¼Б × ¾КПГ, 4 – ¾-кровные помеси от разведения «в себе» ¼Б × ¾КПГ «в себе». В обработку брали животных выбывших по разным причинам с 2005 по 2011 гг.

Изучение морфологических особенностей вымени помесных коров изучаемых генотипов проводили методом взятия промеров, прощупывания и визуальной оценки за 1-1,5 ч до утреннего доения. В соответствии с методикой у животных выделяли три формы вымени: чашеобразную, округлую и козью.

**Результаты исследований.** Анализ полученных результатов показал, что большая часть животных, в первой группе 69,7%; во второй – 68,6; третьей – 75,2 и четвертой – 78,6% имели чашеобразную, наиболее пригодную для механического доения форму вымени (табл. 1).

Голштинская порода оказала существенное влияние на развитие морфологических признаков у бестужевского скота. С увеличением доли крови голштинов количество животных, имеющих желательную чашеобразную форму вымени, увеличилось на 5,5%, при разведении помесей ¾КПГ «в себе» – еще на 3,4%. При этом, в третьей и четвертой группах не было животных с отклонениями в развитии вымени, так называемой «козьей» формой.

Таблица 1

Зависимость продолжительности использования и пожизненной молочной продуктивности коров от формы вымени

Группа	Показатель	Форма вымени		
		чашеобразная	округлая	козья
I	Поголовье коров	198	82	4
	Продолжительность использования, лактаций	4,8±0,28	4,2±0,26	1,0±0,13
	Пожизненный удой, кг	17687±1283	13342±1437	1945±99
	Удой в среднем за лактацию, кг	3684±112	3176±138	1945±99
	Пожизненный выход молочного жира, кг	668,6±48,6	512,3±53,2	71,2±3,8
II	Поголовье коров	107	46	3
	Продолжительность использования, лактаций	5,2±0,21	4,0±0,34	1,3±0,09
	Пожизненный удой, кг	19462±1353	11833±1476	2714±101
	Удой в среднем за лактацию, кг	3742±134	2957±143	2086±98
	Пожизненный выход молочного жира, кг	741,5±52,2	456,8±56,8	100,1±3,5
III	Поголовье коров	124	41	-
	Продолжительность использования, лактаций	4,3±0,33	3,6±0,29	-
	Пожизненный удой, кг	18614±1338	13302±1405	-
	Удой в среднем за лактацию, кг	4328±129	3695±118	-
	Пожизненный выход молочного жира, кг	707,3±42,1	513,5±47,5	-
IV	Поголовье коров	88	24	-
	Продолжительность использования, лактаций	4,7±0,37	3,8±0,31	-
	Пожизненный удой, кг	20571±1465	14486±1349	-
	Удой в среднем за лактацию, кг	4376±121	3811±136	-
	Пожизненный выход молочного жира, кг	779,6±39,7	562,1±34,9	-

Гармонично сформированное вымя с равномерным развитием четвертей, с хорошо развитой железистой тканью позволяет получить от животного высокие удои, менее подвержено заболеваниям и травматизму при механическом доении. Это положительно отражается на продолжительности периода продуктивного использования коровы. Установлено, что наиболее продолжительным периодом продуктивного использования отличались полукровные коровы от разведения «в себе» с чашеобразной формой вымени – 5,2 лактации, которые превосходили по данному показателю полукровных – на 0,4 лактации (8,3%), ¾КПГ – на 0,9 лактации (20,9%; P < 0,05), ¼КПГ «в себе» – на 0,5 лактации (10,6%).

Хорошо развитая железистая ткань вымени коров позволяет получить от них высокие удои в среднем за лактацию. От полукровных с чашеобразной формой вымени надоили в среднем за лактацию, по сравнению с животными с округлой формой вымени, на 508 кг молока (16,0%; P < 0,01), «козьей» формой – на 1739 кг (89,4%; P < 0,001) больше, полукровных «в себе» соответственно на 785 (26,5%; P < 0,001) и 1656 кг (79,4%; P < 0,001), генотипа ¾КПГ – на 633 кг (17,1%; P < 0,001) и ¾КПГ «в себе» – на 565 кг молока (14,8%; P < 0,001) больше.

Основной причиной, по которой бестужевская порода оказалась непригодной для использования на современных механизированных фермах – это низкая интенсивность молокоотдачи. По данным П.С. Катмако-

ва [8] у бестужевских коров разных внутривидовых типов интенсивность молокоотдачи составляет 0,87-1,26 кг/мин. В исследованиях С. В. Карамеева [5] установлена сравнительно высокая положительная корреляционная связь между морфологическими признаками и функциональными свойствами вымени ( $r = 0,157-0,867$ ).

Помесные коровы характеризуются высоким уровнем молочной продуктивности, которая положительно сочетается с пропорциональным развитием вымени ( $r = 0,167-0,260$ ) и высокой интенсивностью молокоотдачи ( $r = 0,327-0,620$ ). Это подтверждает данные, что в среднем 86,7% помесных коров наряду с объемистым, хорошо развитым выменем имеет высокую интенсивность молокоотдачи (1,55-1,73 кг/мин).

Сравнительное исследование, проведенное Г. С. Шарифудиновым [9], Е. В. Гайдуковой [10] на коровах холмогорской породы, показало, что у помесных животных заболеваемость вымени в два раза выше, чем у чистопородных сверстниц. Однако вполне возможно, что не следует оценивать более высокую заболеваемость вымени как признак породы. Она может быть обусловлена и значительным увеличением нагрузки на вымя вследствие повышения молочной продуктивности или возрастания минутного объема молока при выдаивании. Укороченный и расширенный сосковый канал, характерный для высокоудойных коров, оказывает значительно меньшее сопротивление проникающим возбудителям болезни [7].

В ходе работы по созданию нового молочного типа бестужевского скота перед учеными и специалистами возник вопрос: какое влияние окажет увеличение интенсивности молокоотдачу голштинизированных животных на их продуктивное долголетие? Всех выбывших коров подразделили на шесть групп с интервалом 0,10 кг/мин. Минимально допустимой величиной признака для голштинизированного скота принято 1,40 кг/мин, с интенсивностью молокоотдачи более 1,80 кг/мин по данным бонитировки, в породе насчитывается 6,4% животных (табл. 2).

Таблица 2

Продолжительность продуктивного использования и пожизненная молочная продуктивность коров в зависимости от интенсивности молокоотдачи

Группа	Показатель	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин					
		до 1,40	1,41-1,50	1,51-1,60	1,61-1,70	1,71-1,80	более 1,80
I	Поголовье коров	31	49	36	97	53	18
	Продолжительность использования, лакт.	2,5±0,29	3,8±0,33	6,2±0,24	4,9±0,21	4,3±0,35	4,0±0,20
	Пожизненный удой, кг	6918±621	121,59±999	21030±1185	17973±1291	16943±1359	17269±1204
	Удой в среднем за лактацию, кг	2764±86	3198±108	3391±136	3667±142	3939±118	4316±94
	Пожизненный выход молочного жира, кг	266,3±38,4	463,3±39,5	797,0±41,8	677,6±42,4	628,6±42,9	632,0±43,1
II	Поголовье коров	14	30	36	41	25	10
	Продолжительность использования, лакт.	3,0±0,21	4,0±0,36	5,8±0,26	5,4±0,18	4,8±0,25	4,2±0,18
	Пожизненный удой, кг	8879±789	13054±1044	20048±993	19645±1374	18599±1436	16940±1281
	Удой в среднем за лактацию, кг	2957±93	3262±112	3456±129	3637±131	3874±138	4032±102
	Пожизненный выход молочного жира, кг	341,8±36,2	498,7±45,4	759,8±48,7	746,5±46,6	706,8±54,0	635,3±42,8
III	Поголовье коров	14	27	35	46	30	13
	Продолжительность использования, лакт.	2,8±0,24	4,0±0,32	5,1±0,24	4,8±0,38	4,0±0,40	4,2±0,19
	Пожизненный удой, кг	8504±834	13389±979	20821±1301	20324±1356	18720±1416	20384±1273
	Удой в среднем за лактацию, кг	3035±112	3346±106	4081±139	4233±141	4679±158	4852±126
	Пожизненный выход молочного жира, кг	319,8±37,4	519,5±36,2	793,3±44,5	768,2±50,1	702,0±54,8	756,2±43,6
IV	Поголовье коров	7	19	28	24	23	11
	Продолжительность использования, лакт.	3,6±0,31	4,0±0,28	4,4±0,21	5,4±0,30	4,6±0,33	4,5±0,28
	Пожизненный удой, кг	10758±1025	13493±1156	17511±1309	23598±1381	21763±1510	22170±1436
	Удой в среднем за лактацию, кг	2987±124	3521±101	3978±132	4369±144	4730±139	4926±134
	Пожизненный выход молочного жира, кг	412,0±40,5	516,8±41,4	665,4±35,8	892,0±44,9	816,1±58,2	815,9±46,3

Анализ полученных данных показал, что среди полукровных помесей коров с интенсивностью молокоотдачи ниже 1,40 кг/мин было 10,9%, с оптимальной величиной показателя (1,40-1,80 кг/мин) – 82,7% и с величиной показателя более 1,80 кг/мин – 6,3%, среди полукровных «в себе», соответственно 9,0; 84,6 и 6,4%; животных генотипа  $\frac{3}{4}$ КПГ – 8,5; 83,6; 7,9%; генотипа  $\frac{3}{4}$ КПГ «в себе» – 6,3; 83,9 и 9,8%. При этом можно отметить тенденцию увеличения числа животных в группе с интенсивностью молокоотдачи более 1,80 кг/мин, по мере увеличения у помесей доли голштинской крови и, наоборот, уменьшения числа животных с интенсивностью молокоотдачи до 1,40 кг/мин.

Как уже было сказано выше, между удоем и интенсивностью молокоотдачи существует положительная зависимость. Самые высокие удои в среднем за лактацию получены от коров с интенсивностью молокоотдачи более 1,80 кг/мин, независимо от кровности по улучшающей породе. Из них наиболее высокие удои (4926 кг молока) были у  $\frac{3}{4}$ -кровных по КПГ от разведения «в себе» помесных коров. Они превосходили  $\frac{3}{4}$ -кровных по КПГ на 74 кг молока (1,5%), полукровных – на 610 кг (14,1%;  $P < 0,001$ ), полукровных «в себе» – на 894 кг (22,2%;  $P < 0,001$ ).

Увеличение интенсивности молокоотдачи на 0,40 кг/мин и выше, позволяет повысить уровень молочной продуктивности и полукровных коров на 1552 кг молока (56,2%;  $P < 0,001$ ), полукровных от разведения

«в себе» – на 1075 кг (36,4%;  $P < 0,001$ ), 3/4 КПГ – на 1817 кг (59,9%;  $P < 0,001$ ), 3/4 «в себе» – на 1939 кг (64,9%;  $P < 0,001$ ). При этом четырехтысячный рубеж по удою полукровные коровы преодолевают при интенсивности молокоотдачи более 1,80 кг/мин,  $\frac{3}{4}$ -кровные – при 1,50-1,60 кг/мин. Возможно, несоответствие высоких удоев со средой интенсивностью молокоотдачи и послужило причиной преждевременного выбытия высококровных коров из стада.

Наиболее продолжительным периодом продуктивного использования в первой, второй и третьей группах, соответственно 6,2; 5,8 и 5,1 лактаций, отличались коровы с интенсивностью молокоотдачи 1,51-1,60 кг/мин, в четвертой – с интенсивностью 1,61-1,70 кг/мин (5,4 лактации). Дальнейшее увеличение интенсивности молокоотдачи привело к сокращению продуктивного долголетия у животных в первой группе на 2,2 лактации (35,5%;  $P < 0,001$ ), во второй – на 1,6 (27,6%;  $P < 0,001$ ), в третьей – на 0,9 (21,4%;  $P < 0,01$ ), четвертой – на 0,9 лактации (16,7%;  $P < 0,05$ ).

В отличие от удоя в среднем за лактацию, который увеличивается по мере повышения интенсивности молокоотдачи, пожизненный удой изменяется в соответствии с изменением продолжительности продуктивного периода в жизни животного. Таким образом, интенсивность молокоотдачи оказывает косвенное влияние на величину пожизненного удоя коров, посредством изменения уровня молочной продуктивности за лактацию. Из всех составляющих доминирующее влияние на величину пожизненного удоя оказало продуктивное долголетие коров. Максимальный пожизненный удой получен от коров, характеризующихся наиболее продолжительным периодом продуктивного использования, во всех четырех группах. Поэтому в первой, второй и третьей группах он получен от коров с интенсивностью молокоотдачи 1,51-1,60 кг/мин, в четвертой – 1,61-1,70 кг/мин.

Самый высокий пожизненный удой отмечен у коров четвертой группы – 23598 кг молока, что на 2777 кг (13,3%) больше, чем у второй на 3550 кг (17,7%;  $P < 0,05$ ), чем у третьей и на 2568 кг (12,2%) больше, чем у коров четвертой группы. Животные с интенсивностью молокоотдачи менее 1,40 кг/мин отличались самыми низкими удоями в среднем за лактацию, самыми короткими продуктивными периодами, что в конечном итоге выразилось в самом низком пожизненном удое. Разница между максимальным и минимальными пожизненным удоем у коров первой группы составила 14112 кг молока (204,0%;  $P < 0,001$ ), второй – 11169 кг (125,8%;  $P < 0,001$ ), третьей – 12317 кг (144,8%;  $P < 0,001$ ), четвертой группы – 12840 кг (119,4%;  $P < 0,001$ ).

Повышение интенсивности молокоотдачи, сопровождающееся увеличением удоя в среднем за лактацию, привело к снижению продуктивного долголетия и, как следствие, уменьшению пожизненного удоя у коров первой группы на 3761 кг молока (19,9%;  $P < 0,05$ ), второй – на 3108 кг (15,5%), третьей – на 2101 кг (10,1%) и четвертой – на 1835 кг молока (7,8%). Сокращение разницы в пожизненном удое у  $\frac{3}{4}$ -кровных по КПГ животных по сравнению с полукровными, можно объяснить значительным увеличением удоев за лактацию у коров с высокой интенсивностью молокоотдачи (1,70 кг/мин и более), что даже влияние резкого сокращения периода продуктивного использования у этих животных существенно нивелируется величиной данного признака.

**Заключение.** При отборе животных, с целью увеличения молочной продуктивности и периода их продуктивного долголетия, необходимо отдавать предпочтение коровам, имеющим чашеобразную форму вымени с интенсивностью молокоотдачи 1,70 кг/мин и более.

#### Библиографический список

1. Батанов, С. Д. Реализация генетического потенциала быков-производителей различных эколого-генетических групп / С. Д. Батанов, Г. Ю. Березкина, Е. И. Шкарупа // Зоотехния. – 2011. – №10. – С. 6-7.
2. Батанов, С. Д. Продуктивное долголетие и воспроизводительные качества коров черно-пестрой породы отечественной и голландской селекции / С. Д. Батанов, М. В. Воторопина, Е. И. Шкарупа // Зоотехния. – 2011. – №3. – С. 2-4.
3. Валитов, Х. З. Пути увеличения продуктивного долголетия коров в молочном скотоводстве / Х. З. Валитов, С. В. Карамаев. – Самара : СГСХА, 2007. – 93 с.
4. Дунин, И. М. Современные аспекты племенного дела в молочном скотоводстве // Зоотехния. – 1999. – №1. – С. 2-8.
5. Карамаев, С. В. Бестужевская порода скота и методы её совершенствования / С. В. Карамаев. – Самара : СамВен, 2002. – 378 с.
6. German, E. Die Einkreuzung mit Red Holstein Reim Schweizerische Landwirtschaftliche Monatshefte 59. – 2004. – №12. – S. 452-462.
7. Schwab, W. Leistungsvergleich Zwischen rein Gezuchteten Simmentalern und Rh-Kreuzungstire. – Mitt. des Fleckviehzuchtverbandes, 2008. – N.5. – S. 53-58.
8. Катмаков, П. С. Теория и практика селекционной работы с бестужевской породой скота. – Ульяновск : УГСХА. – 2004. – 457 с.
9. Шарафутдинов, Г. С. Холмогорский скот Татарстана: эволюция, совершенствование и сохранение генофонда / Г. С. Шарафутдинов, Ф. С. Сибгагуллин, К. К. Аджибеков [и др.]. – Казань : КГАУ, 2004. – 292 с.
10. Гайдукова, Е. В. Особенности развития и молочной продуктивности животных холмогорской породы разной линейной принадлежности // Зоотехния. – 2011. – №8. – С. 4-5.

## МОЛОЧНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ КОРОВ РАЗНОЙ КРОВНОСТИ ПО ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЕ

**Грашин Валерий Александрович**, канд. с.-х. наук, ведущий специалист Министерства сельского хозяйства и продовольствия Самарской области.

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Щибраева д. 5.

Тел. 8 (846-63) 46-6-93.

**Грашин Алексей Александрович**, канд. биол. наук, ст. научный сотрудник Всероссийского НИИ племенного дела.

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Щибраева д. 5.

Тел. 8 (846-63) 46-6-93.

**Ключевые слова:** селекция, генеалогия, продуктивность.

*В статье приводятся данные по изучению молочной продуктивности коров крупного рогатого скота черно-пестрой породы разной кровности по голштинской породе, а также продуктивность коров полученных от линейного и межлинейного кросса линий.*

Согласно проекту государственной программы развития сельского хозяйства и регулирования рынков сельскохозяйственной продукции, сырья и продовольствия на 2013-2020 гг., опубликованному в декабре 2011 года на официальном интернет-портале Министерства сельского хозяйства Российской Федерации [www.mcsx.ru](http://www.mcsx.ru), увеличение объемов производства продукции молочного животноводства будет осуществляться за счёт стабилизации поголовья животных и увеличения их продуктивности, создания сбалансированной кормовой базы и перехода к новым технологиям содержания и кормления. В племенном животноводстве селекционная работа, будет направлена на совершенствование племенных и продуктивных качеств сельскохозяйственных животных.

На данном этапе развития молочного скотоводства в России, на первый план выдвигается задача совершенствования существующих пород, решения которой в значительной степени будет обеспечивать высокую рентабельность производства животноводческой продукции [1, 2, 3, 4].

В системе селекционно-племенной работы большое значение имеют племенные заводы и репродукторы. Их роль заключается в повышении культуры животноводства, выращивании и реализации племенного молодняка для товарных дочерних хозяйств, внедрении передовых технологий в производство. Для этого необходима обязательная аккредитация и занесение хозяйств в Государственный племенной регистр Российской Федерации, в соответствии с Федеральным законом от 03.08.1995 №123-ФЗ «О племенном животноводстве», с учетом требований, предъявляемым к видам организаций по племенному животноводству (утвержденный приказом Минсельхоза России от 19.10.2006 №402). При селекции скота особенно в племенных заводах, необходимо знать генеалогию стада, быков-производителей. Линии и конкретные быки в основном определяют генотип животных. Знание генеалогии стада позволяет избежать стихийного инбридинга, определять зарекомендовавшие себя родственные спаривания и кроссы [5, 6].

*Цель исследований* – повышение молочной продуктивности черно-пестрого скота Самарского типа в зависимости от кровности по голштинской породе. В соответствии с целью были поставлены следующие задачи: изучить показатели молочной продуктивности коров Самарского типа в зависимости от линий и быков разной кровности; изучить продуктивность коров, полученных от линейного и межлинейного кросса линий.

**Материал и методы исследований.** Объектом исследований являются животные Самарского типа черно-пестрой породы (племенной завод ЗАО «Луначарск» Ставропольского района Самарской области) и их продуктивные качества. В процессе проведения исследований были использованы материалы первичного зоотехнического учета, племенные карточки коров и быков (форма 2-МОЛ, 1-МОЛ).

**Результаты исследований.** Используемые быки-производители являются потомками линий Уес Идеал 933122, Монтвик Чифтейн 95679, Силинг Трайджун Рокит 252803, Рефлэксн Соверинг 198998, т.е. относятся к основным генеалогическим группам голштинской породы, которые закреплялись на определённые периоды по принципу ротаций линий с учётом сочетаемости линий и недопущения инбридинга. С каждым новым поколением селекционно-генетический потенциал быков-производителей повышается. Так, удой матерей составил 8409 кг молока жирностью 4,14%, матерей отцов 9734 кг, при жирности 4,17%, что свидетельствует о направленности отбора по величине молочной продуктивности, как по удою, так и жирномолочности. В результате подбора маточное стадо имеет генеалогическую структуру черно-пестрого голштинского скота (табл. 1), где наибольший удельный вес в стаде занимают коровы линии Уес Идеал 933122 (165 голов – 33,4%). Большая часть поголовья линии Уес Идеал представлена дочерями правнуков выдающегося в поро-

де быка Элевейшина 1491007. Вторая по численности коров – линия Монтвик Чифтейн 95679 – 30,6%. Коровы линии Рефлекшн Соверинг 198998 составляют 26,7%, и на долю линии Силинг Трайджун Рокит 252803 приходится 9,3%.

Таблица 1

Продуктивность коров в зависимости от линейной принадлежности

Линия	I лактация				III лактация			
	n	удой, кг	жир		n	удой, кг	жир	
			%	кг			%	кг
Уес Идеал 933122	165	4874±76,7	3,92±0,03	190,7±3,2	59	5644±158,4	3,85±0,04	216,7±6,1
Монтвик Чифтейн 95679	151	4920±76,5	3,94±0,03	193,4±3,2	43	6041±218	3,74±0,05	226,2±8,6
Рефлекшн Соверинг 198998	132	5198±76,8	3,92±0,03	203,6±3,2	54	5929±132	3,85±0,05	229,7±6,1
Силинг Трайджун Рокит 252803	46	5362±134,1	3,85±0,07	205,5±5,3	12	6013±388	3,79±0,09	224,9±9,7

По удою первотелок и выходу молочного жира животные линии Рефлекшн Соверинг и Силинг Трайджун Рокит занимают лидирующее положение. По содержанию жира в молоке различия между линиями практически отсутствуют. По полновозрастной лактации во всех линиях достигнуто повышение молочной продуктивности, при некотором снижении жира в молоке от 3,74 до 3,85%, в сравнении с результатами, полученными от животных по первой лактации.

На рисунке 1 представлена корова линии Рефлекшн Соверинг 198998.



6 генотипов, начиная с кровности 50% от разведения «в себе» и заканчивая высококровными коровами более 87,5% голштинской крови.

Более 80% процентов коров стада имеют долю крови по голштинской породе 75,0% и более, что указывает на то, что консолидация наследственности улучшающей породы достаточно высокая. Необходимо отметить, такую закономерность, что за 305 дней первой лактации продуктивность в разрезе генотипов практически не различалась, за исключением, может быть 3/4 кровных животных от разведения «в себе», у которых продуктивность в среднем составила 5235 кг при жирности 3,90%.

Характеризуя молочную продуктивность коров разных генотипов, необходимо отметить, что у этих животных первая лактация приходится на разные годы и естественно проходила в разных хозяйственных, кормовых и экономических условиях, которые в последние годы претерпевали значительные изменения (засуха – лето 2010 г.).

Анализ молочной продуктивности коров Самарского типа в разрезе генотипов по черно-пестрой голштинской породе (табл. 2), показал, что поголовье коров представляет собой определенную структуру. Так, в стаде имеется

Рис. 1. Корова черно-пестрой породы Жучка 1820 (удой за полновозрастную лактации 6913 кг, жир – 4,06%, белок – 3,14%)

Таблица 2

Молочная продуктивность коров разной кровности по голштинской породе

Кровность по улучшающей породе		I лактация				Живая масса, кг	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	III лактация				Живая масса, кг
по ЧПГ	в %	n	удой, кг	жир				n	удой, кг	жир		
				%	кг			%	кг			
1/2 ЧПГ «в себе»	50 «в себе»	56	5022±194,9	3,90±0,06	195,5±7,7	515±2,3	2,10±0,04	24	5914±270	3,66±0,06	216,1±10,3	577±7,1
5/8 ЧПГ	62,5	21	4838±244,0	3,93±0,11	190,1±11,3	508±3,1	2,13±0,10	7	5832±341	3,83±0,33	222±10,4	569±11,5
3/4 ЧПГ «в себе»	75 «в себе»	101	5235±109,8	3,90±0,04	204,3±4,7	515±1,9	2,04±0,03	46	5950±202	3,86±0,06	229,3±7,9	579±4,8
13/16 ЧПГ	81,25	44	5086±145,8	3,91±0,05	198,2±5,7	514±2,2	2,08±0,02	11	5848±487	3,91±0,05	227±17,1	568±10,7
7/8 ЧПГ	87,5	148	4973±67,8	3,93±0,03	194,8±2,8	516±1,4	2,05±0,04	44	5866±171	3,77±0,05	221,9±6,8	581±3,80
Более 7/8 ЧПГ	более 87,5	124	4960±76,0	3,93±0,04	194,6±3,2	518±1,5	2,04±0,02	36	5761±176,6	3,91±0,06	225,4±8,1	578±4,0

По содержанию жира в молоке различия между генотипами практически отсутствуют. Живая масса коров всех генотипов превышает 510 кг за исключением животных 5/8 ЧПГ, интенсивность молокоотдачи составила более 2,0 кг/мин, что свидетельствует о достаточно высоком уровне морфофункциональных качеств вымени коров и отселекционированности стада по данному показателю. Удой по полновозрастной лактации значительно возрос и составил от 5761 кг у животных с кровностью более 7/8 ЧПГ до 5950 кг у 3/4 кровных от разведения «в себе». Раздой с первой по третью лактацию составил более 800 кг, что составляет 16,1%.

По результатам третьей законченной лактации проявилась определенная закономерность по некоторому преимуществу животных, имеющих 75% от разведения «в себе» голштинской крови над другими генотипами. В тоже время, отмечается менее низкая продуктивность (5761 кг) высокородных по голштинской породе животных (более 87,5%), что, очевидно, связано с условиями кормления и содержания и является сдерживающим фактором для полной реализации генетического потенциала молочной продуктивности. Таким образом, по удою молока за первую и третью половозрелую законченную лактацию – самая высокая продуктивность 5234 и 5950 кг была у помесных черно-пестрых коров с долей крови по голштинской породе 3/4 ЧПГ «в себе» (75,0%), а относительно низкая по первой лактации – 4838 кг с кровностью 5/8ЧПГ (62,5%) и половозрелой лактации 5761 кг с кровностью более 7/8 ЧПГ. Основой племенной работы в племенных заводах должно быть – разведение по линиям (считая межлинейные кроссы одним из этапов работы с линиями). Кроссы линий – составная часть разведения по линиям. Эффективность кросса линий зависит от генетической сочетаемости данных линий. Кроссы проводят для создания новых линий, улучшения отдельных качеств, их путём прилития крови другой линии и с целью получения животных с повышенной продуктивностью [7, 8]. Результаты внутрилинейного подбора и кроссов приведены в таблице 3.

Таблица 3

Продуктивность коров, полученных от линейного и межлинейного кросса линий

Кросс линий (О х ОМ)	I лактация				Живая масса, кг	Интенсивность молокоотдачи, кг/мин	III лактация				Живая масса, кг
	п	удой, кг	жир				п	удой, кг	жир		
			%	кг					%	кг	
М. Чифтейн х М. Чифтейн	67	4950±118	3,93±0,05	193,8±4,9	516±2,0	2,1±0,02	19	5706±274	3,84±0,07	220,4±12,6	585±6,1
М. Чифтейн х Р. Соверинг	35	4846±153	3,94±0,06	191,6±7,2	510±2,5	2,1±0,04	11	6832±350	3,67±0,09	250,7±13,9	570±8,0
М. Чифтейн х С.Т. Рокит	19	4693±202	3,94±0,09	184,7±8,7	517±3,1	2,1±0,04	4	6626±274	3,91±0,17	253,2±24,0	579±2,3
М. Чифтейн х Уес Идеал	23	5086±153	3,91±0,07	198,6±6,4	520±4,2	2,0±0,03	5	5536±697	3,96±0,15	190,4±22,0	595±5,0
М. Чифтейн х Ю.К. Адмирал	7	5144±710	4,15±0,09	211,5±24	519±5,4	2,0±0,03	4	5541±724	3,67±0,15	204,2±24,0	568±17,7
Р. Соверинг х Р. Соверинг	85	5233±95,8	3,94±0,04	205,7±4,0	518±2,0	2,1±0,02	31	5868±170	3,88±0,05	229,4±7,9	579±4,9
Р. Соверинг х М. Чифтейн	21	5087±153	3,85±0,08	195,7±6,3	514±3,8	2,0±0,04	9	5967±240	3,78±0,17	226,6±15,5	584±9,5
Р. Соверинг х С.Т. Рокит	3	4825±439	3,62±0,06	175,0±18,7	529±8,5	2,1±0,07	3	5683±316	3,98±0,12	226,2±12,3	580±10,1
Р. Соверинг х Уес Идеал	19	5118±225	3,97±0,07	203,4±9,5	519±2,9	2,1±0,06	8	6051±396	3,79±0,12	228,7±14,6	572±4,4
Р. Соверинг х Ю.К. Адмирал	4	6218±347	3,83±0,09	238,1±10,1	525±4,1	2,3±0,07	3	6582±388	4,03±0,14	265,3±7,8	570±8,2
С.Т. Рокит х С.Т. Рокит	22	5139±200	3,92±0,09	201,2±8,4	517±4,0	2,0±0,03	7	5378±243	3,95±0,27	211,5±12,9	578±8,4
С.Т. Рокит х М. Чифтейн	6	5234±453	4,10±0,24	210,4±10,5	510±4,1	2,2±0,07	2	7539±439	3,67±0,06	276,7±18,7	610±8,5
С.Т. Рокит х Р. Соверинг	8	5651±109	3,63±0,17	206,2±14,1	517±8,5	2,1±0,12	2	7284±469	3,73±0,09	271,6±19,9	590±15,1
С.Т. Рокит х Уес Идеал	10	5802±252	3,67±0,09	213,0±11,0	520±8,1	2,2±0,06	1	5759	3,99	229,8	595
Уес Идеал х Уес Идеал	79	4823±97	3,86±0,05	186,0±4,1	514±2,1	2,1±0,03	26	5526±202	3,78±0,06	208,4±7,2	582±5,4
Уес Идеал х М. Чифтейн	22	4618±233	4,04±0,09	186,8±4,1	510±3,8	2,1±0,08	6	5117±101	4,16±0,13	212,9±8,3	566±21,1
Уес Идеал х Р. Соверинг	43	4998±165	3,97±0,09	197,4±7,0	515±3,6	2,0±0,04	15	5980,8±400	3,92±0,08	233,9±15,4	569±7,7
Уес Идеал х С.Т. Рокит	8	5099±269	3,93±0,14	199,6±7,3	520±7,9	2,1±0,05	5	5102,0±594	3,87±0,18	194,4±13,6	563±14,6
Уес Идеал х Ю.К. Адмирал	13	5198±398	3,97±0,09	204,5±12,3	514±3,6	2,2±0,08	7	6009,2±388	3,70±0,15	222,9±18,2	579±15,6

Сравнительный анализ по величине удоя при линейном разведении животных линии Рефлэкшн Соверинг показал, что удой за 305 дней по первой лактации был больше от 115 кг до 408 кг молока, чем при кроссах за исключением кросса Рефлэкшн Соверинг х Ю.К. Адмирал. По третьей законченной лактации удой у кроссированных животных по сравнению с первой лактацией был больше (364-939 кг молока), при этом преимущество у животных при линейном разведении не сохранилось.

При кроссах от сочетания линий Монтвик Чифтейн х Ю.К. Адмирал и Монтвик Чифтейн х Уес Идеал дочери имели преимущество по удою на 136 кг – 194 кг, чем при линейном разведении. А при кроссах от сочетания Монтвик Чифтейн х Силинг Трайджун Рокит и Монтвик Чифтейн х Рефлэкшн Соверинг удой намного меньше, чем при линейном разведении Монтвик Чифтейн. В то же время, по половозрелой лактации данные кроссы имели преимущество по удою и выходу молочного жира в сравнении с линейным разведением и от сочетания других кроссов. При внутрилинейном разведении животных линии Силинг Трайджун Рокит по первотелкам получили удой меньше, нежели чем при кроссах с быками линий Уес Идеал, Рефлэкшн Соверинг, Монтвик Чифтейн. Положительные результаты получены по третьей лактации, при кроссах от сочетания Силинг Трайджун Рокит х Монтвик Чифтейн и Силинг Трайджун Рокит х Рефлэкшн Соверинг.

За анализируемый период в линии Уес Идеал получено потомство от 5 быков этой линии. Полученное потомство от быка Фортуна 248202 при внутрилинейном разведении отличается более низкими показателями по удою. Средняя продуктивность 79 дочерей составила 4823 кг молока с содержанием жира 3,86%. Самая низкая продуктивность оказалась у животных кросса Уес Идеал х Монтвик Чифтейн. По первой и третьей законченной лактации при кроссах от сочетания линий Уес Идеал х Рефлэкшн Соверинг, Уес Идеал х Юли Кинг Адмирал удой и выход молочного жира был больше, чем при линейном разведении линии Уес Идеал. По половозрелой лактации самые низкие удои среди ранее перечисленных линий, были отмечены при кроссах Уес Идеал х Монтвик Чифтейн и Уес Идеал х Силинг Трайджун Рокит.

**Закключение.** При составлении плана ротации линий необходимо учитывать положительные сочетания

ния, чтобы способствовать главной цели – повышению продуктивности разводимого черно-пестрого скота.

#### Библиографический список

1. Данкверт, С. А. Производство и мировой рынок молока в начале XXI века / С. А. Данкверт, И. М. Дунин. – М. : ФГНУ ВНИИплем, 2002. – 71 с.
2. Дунин, И. Проблемные вопросы сохранения и использования генофонда крупного рогатого скота / И. Дунин, Д. Прохоренко // Молочное и мясное скотоводство. – 1998. – №4. – С. 9-11.
3. Эрнст, Л. Н. Стратегия совершенствования крупного рогатого скота России / Л. Н. Эрнст, П. Н. Прохоренко, А. И. Прудов [и др.] // Зоотехния. – 1997. – №11. – С. 2-5.
4. Кузнецов, А. И. Научно-практическое обоснование создания и совершенствования чёрно-пёстрого скота «Прибайкальского» типа : дис. ... д-ра с.-х. наук. – Красноярск, 2009. – С. 202.
5. Дунин, И. М. Совершенствование скота чёрно-пёстрой породы в среднем Поволжье / И. М. Дунин, К. К. Аджибеков, Э. К. Бороздин. – М., 1998. – С. 4-64.
6. Ермилов, А. Н. Племенная ценность быков-производителей голштинской породы разной селекции // Зоотехния. – №8. – 2007. – С. 8-9.
7. Хазов, В. П. Влияние генетического потенциала быков на эффективность использования дочерей / В. П. Хазов, И. В. Погребняк, И. В. Юшкова // Животноводство Западной Сибири и Зауралья: проблемы и решения. – Омск : ОМГАУ, 2002. – С. 73.
8. Усова, Т. П. Сочетаемость линий и внутрелинейный подбор в стаде крупного рогатого скота // Селекция, кормление, содержание сельскохозяйственных животных и технология производства продуктов животноводства : сб. науч. тр. ВНИИплем. – М., 1998. – Вып. 3. – С. 6-9.

УДК 619.636.2.084

## ЕСТЕСТВЕННАЯ РЕЗИСТЕНТНОСТЬ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ ТИПАХ КОРМЛЕНИЯ

**Карамеев Владимир Сергеевич**, аспирант кафедры «Эпизоотология, патология, фармакология» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** порода, корова, кровь, резистентность, лизоцим, фагоцитоз.

*В работе изучено как изменяется естественная резистентность организма импортных коров голштинской породы в процессе акклиматизации при использовании рационов разного типа. Установлено, что при сенажно-силосном типе рациона формирование естественной резистентности проходит более интенсивно, о чем говорят гуморальные и клеточные факторы.*

Интенсивная технология производства молока и его экономическая эффективность зависят от создания высокопродуктивных животных, обладающих высокой адаптацией к воздействию неблагоприятных факторов внутренней и внешней среды, устойчивых к заболеваниям и пригодных к длительному хозяйственному использованию. С другой стороны, интенсификация животноводства и значительное повышение продуктивности животных обуславливают напряжения функции всех органов и систем организма, что нередко приводит к понижению его сопротивляемости к неблагоприятным условиям внешней среды и возникновению инфекционных заболеваний. Повышенная концентрация животных в промышленных комплексах способствует распространению возбудителей инфекций [1, 2].

В племенной работе с молочными породами крупного рогатого скота до сих пор наибольшее внимание уделяется наследственной передаче высоких показателей продуктивности, и в меньшей степени учитывается наследственная передача возможностей общей и специфической резистентности организма. Видимо этим объясняется тот факт, что высокопродуктивные животные являются более восприимчивыми ко многим болезням как инфекционной, так и неинфекционной этиологии. Создание пород, внутривидовых типов, линий крупного рогатого скота, обладающих высокой резистентностью к наиболее распространенным заболеваниям в условиях промышленных технологий является столь же важной задачей, как и селекция животных на высокую молочную продуктивность [3, 4].

Понятие о естественной резистентности животного организма тесно связано с понятием о его физиологической реактивности, которая характеризуется способностью организма отвечать на те или иные раздражения окружающей среды определенными физиологическими реакциями. В связи с этим, ответные реакции животного организма на внедрение микроба или его продуктов жизнедеятельности называют иммунологической (иммунобиологической) реактивностью, с которой связаны защитные силы организма, способность его сопротивляться инфекционному началу и вырабатывать иммунитет к той или иной болезни [5, 6]. Сущность и направленность иммунных реакций заключается в распознавании организмом чужеродности поступившего агента угрожающего его гомеостазу, и, в соответствии со спецификой агента, в его отторжении, разру-

шении или обезвреживании.

По характеру проявления различают два типа иммунного ответа: гуморальный и клеточный [7]. Неспецифичность гуморальных и клеточных факторов заключается в том, что они воздействуют на все патогенные агенты, несмотря на их антигенные свойства. Уровень таких неспецифических защитных факторов генетически детерминирован и передается по наследству. Если патогенным микробам удастся преодолеть неспецифические защитные барьеры, то пускаются в ход специфические защитные (иммунные) реакции, клеточным субстратом которых является лимфоидная ткань. В лимфоидной ткани происходит распознавание специальными иммунокомпетентными лимфоцитами микробов и вирусов, носящих чужую генетическую информацию; происходит дифференциация специальных клеточных клонов, окончательные звенья которых (плазматические клетки) обладают способностью синтеза специфических антител. Специфические иммунные защитные реакции являются предпосылкой выздоровления организма и возникновения иммунитета. Следовательно, сопротивляемость и защита организма от инфекции зависит не только от высокоспециализированной иммунной реакции, но и от многих неспецифических механизмов [8, 9].

Изучение механизмов процесса адаптации у сельскохозяйственных животных имеет большое биологическое значение, особенно при создании новых высокопродуктивных пород, хорошо приспособленных к условиям интенсивной технологии на современных промышленных молочных комплексах. Это позволит в конкретных природно-климатических условиях управлять биохимическими процессами и физиологическими функциями животного, повышать резистентность его к среде обитания, регулировать функции воспроизводства и стимулировать продуктивность в желаемом направлении [10].

*Целью исследования* является изучение особенностей становления естественной резистентности организма коров голштинской породы в процессе акклиматизации к природно-экологическим и кормовым условиям Среднего Поволжья. Для выполнения поставленной цели были выдвинуты *задача*: изучить бактерицидную и лизоцимную активность сыворотки крови коров при разных типах рациона кормления, фагоцитарную активность нейтрофилов крови, содержание лейкоцитов и лейкоцитарную формулу, иммуноглобулиновый статус крови коров.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в условиях современного промышленного комплекса по производству молока ОПХ «Красногорское» Безенчукского района Самарской области в период с 2006 по 2011 гг. Для изучения динамики показателей естественной резистентности у коров голштинской породы разных генераций (поколений) в процессе их адаптации к условиям региона было сформировано 6 групп животных, которые получали рационы силосно-сенажного и сенажно-силосного типа: 1 – импортные животные, 2 – животные первой генерации (дочери), 3 – животные второй генерации (внучки), при силосно-сенажном типе рациона кормления; 4 – импортные животные, 5 – животные первой генерации, 6 – животные второй генерации, при сенажно-силосном типе рациона кормления.

Кровь для исследований у коров-первотелок каждой группы брали на 3-м месяце лактации из яремной вены в средней трети шеи, в утренние часы до кормления животных. Исследования проводили в лаборатории иммунологии на кафедре «Эпизоотология, патология и фармакология» ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА. Бактерицидную активность сыворотки крови (БАСК) изучали по методу О.В. Бухарина и В.Л. Созыкина (1979) с использованием тест-культуры *E. coli* O<sub>111</sub>. Лизоцимную активность сыворотки крови (ЛАСК) изучали по методике О.В. Бухарина (1971) с применением суточной культуры *Micrococcus Lysodeicticus* (штамм 2665 ГКИ им. Л.А. Тарасевича). Фагоцитарную активность нейтрофилов крови (ФАНК) определяли по методу А.И. Иванова, Б.А. Чухловина (1967) с применением в качестве тест-культуры *E. coli* O<sub>111</sub>, выращенной в течение суток на МПА. Количественное определение иммуноглобулинов в сыворотке крови проводили методом рациональной иммунодиффузии в геле по Манчини (1965) в описании А.М. Петрова (1995).

**Результаты исследований.** Роль гуморального звена организма очень существенна, поэтому, зная состояние гуморального звена иммунитета, можно в определенной мере судить о защитных возможностях организма в случае попадания в крови или ткани тех микроорганизмов, по отношению к которым гуморальные факторы защиты являются ведущими. Степень проявления защитных свойств животного организма к микробному антигену хорошо иллюстрирует бактерицидная активность сыворотки крови.

Бактериостатическая активность или способность жидкостей организма подавлять развитие микроорганизмов, играет исключительно важную роль в защите организма животных. Попадающие в жидкости организма микробы могут под их влиянием прекратить дальнейшее развитие и затем погибнуть. Однако при понижении резистентности организма животных этого может и не быть, так как степень бактерицидной активности не одинакова и зависит, в первую очередь, от возраста, времени года, условий кормления, содержания, породы и породности животных.

Установлено, что степень БАСК у голштинских коров завезенных из Голландии, которые находятся в процессе акклиматизации к условиям региона Среднего Поволжья, не только изменялась из поколения в поколение, но также имела свои особенности в зависимости от типа рациона кормления коров. Первые иссле-

дования были проведены на 3-м месяце лактации животных непосредственно завезенных на 6 месяце стельности из Голландии и отелившихся уже в условиях комплекса ОПХ «Красногорское» (табл. 1). Отмечено, что при сенажно-силосном типе рациона формирование естественной резистентности проходило более интенсивно, и БАСК у коров была выше, чем при силосно-сенажном рационе на 1,8% (3,8%).

Таблица 1

Гуморальные и клеточные факторы естественной резистентности коров

Показатель	Тип рациона					
	силосно-сенажный			сенажно-силосный		
	Группа					
	1	2	3	4	5	6
БАСК, %	46,8±1,38	53,9±1,18***	61,4±1,23***	48,6±1,12	59,2±0,87***	68,7±0,75***
ЛАСК, %	19,5±0,67	24,8±0,54***	27,3±0,59***	21,4±0,59	26,5±0,35***	31,3±0,41***
ФАНК, %	38,7±1,49	49,1±0,32***	55,7±1,27***	42,8±1,24	54,9±0,92***	62,6±0,88***
Фай	7,21±0,32	7,88±0,24	8,12±0,17	8,34±0,26	8,96±0,22	9,38±0,18
ФЕ	38932,4±1041,5	40648,2±833,6	42813,6±959,3	41376,3±941,2	44859,5±894,1	47564,7±831,4
ФЧ	4,68±0,11	5,11±0,13	5,46±0,10	4,98±0,13	5,64±0,12	6,22±0,09
Иммуноглобулины, г/л:						
класса G	20,41±0,62	21,58±0,49	22,39±0,51	21,18±0,57	22,76±0,36	23,48±0,43
класса M	1,93±0,03	2,17±0,03	2,36±0,04	2,11±0,08	2,69±0,05	3,15±0,07
класса A	0,46±0,01	0,51±0,01	0,58±0,01	0,59±0,01	0,64±0,01	0,72±0,01
Лейкоциты, ×10 <sup>9</sup> /л	8,6±0,39	8,3±0,27	7,5±0,31	9,0±0,52	8,4±0,31	7,8±0,22
Лейкоцитарная формула, %:						
базофилы	0,4±0,01	0,6±0,01	0,7±0,01	0,4±0,01	0,4±0,01	0,5±0,01
эозинофилы	4,5±0,22	4,9±0,19	5,3±0,20	4,8±0,24	5,4±0,21	5,7±0,17
палочкоядерные нейтрофилы	4,1±0,27	4,6±0,23	4,9±0,25	4,5±0,18	5,1±0,23	5,3±0,20
сегментоядерные нейтрофилы	21,6±0,25	23,2±0,24	26,5±0,21	22,9±0,23	26,2±0,20	29,9±0,22
лимфоциты	65,6±0,58	62,6±0,49	57,9±0,35	63,2±0,41	58,3±0,32	53,5±0,36
моноциты	3,8±0,15	4,1±0,12	4,7±0,14	4,2±0,18	4,6±0,13	5,1±0,16

У потомков первой генерации, которые уже родились и были выращены в местных условиях, степень БАСК увеличилась, соответственно по группам на 7,1% (15,2%;  $P < 0,001$ ) и 10,6% (21,8;  $P < 0,001$ ), у потомков второй генерации – на 14,6% (31,2%;  $P < 0,001$ ) и 20,1% (41,4%;  $P < 0,001$ ). При этом, при сенажно-силосном типе рациона животные первой генерации превосходили своих аналогов при силосно-сенажном рационе на 5,3% (9,8%;  $P < 0,01$ ), второй генерации – на 7,3% (11,9%;  $P < 0,001$ ).

Фермент лизоцим (ацетилмурамидаза) содержится почти во всех органах и тканях животных. Содержание его в сыворотке крови крупного рогатого скота коррелирует с бактерицидной активностью. Лизоцим стимулирует фагоцитоз нейтрофилов и макрофагов, а также синтез антител. Лизоцимная активность сыворотки крови у импортных животных была в пределах физиологической нормы (19,5-21,4%), но находилась у её нижнего порога. Следует отметить, что при сенажно-силосном типе рациона ЛАСК была выше на 1,9% (9,7%;  $P < 0,05$ ). В процессе акклиматизации животных ЛАСК с каждым поколением повышалась, характеризуя повышение естественной резистентности их организма. У животных первой генерации ЛАСК повысилась при силосно-сенажном рационе на 5,3% (27,2%;  $P < 0,001$ ), при сенажно-силосном – на 5,1% (23,8%;  $P < 0,001$ ), у потомков второй генерации, соответственно на 7,8% (40,0%;  $P < 0,001$ ) и на 9,9% (46,3%;  $P < 0,001$ ). Разница между животными первой генерации составила 1,7% (6,9%;  $P < 0,05$ ), второй генерации – 4,0% (14,7%;  $P < 0,001$ ).

К клеточным факторам естественной резистентности организма животных относят содержание в крови лейкоцитов, соотношение разных групп лейкоцитов и фагоцитарную активность нейтрофилов крови. Установлено, что содержание в крови лейкоцитов, в процессе акклиматизации импортных животных голштинской породы, снижалось, характеризуя укрепление внутренних защитных свойств организма и формирование иммунитета. У животных первого поколения содержание лейкоцитов снизилось, соответственно на  $0,3 \times 10^9$ /л (3,5%) и  $0,6 \times 10^9$ /л (6,7%), второго поколения – на  $1,1 \times 10^9$ /л (12,8%;  $P < 0,05$ ) и  $1,2 \times 10^9$ /л (13,3%;  $P < 0,05$ ). При этом, в зависимости от типа рациона, разница между животными была незначительная и статистически не достоверная.

В процессе акклиматизации изменилась видовая структура лейкоцитов, что отразилось в лейкоцитарной формуле. Отмечено динамичное увеличение доли базофилов, эозинофилов, нейтрофилов и моноцитов за счет уменьшения доли лимфоцитов, что также характеризует укрепление иммунной системы организма импортных животных. Наиболее существенные изменения произошли в группе сегментоядерных нейтрофилов и лимфоцитов. При силосно-сенажном типе рациона доля сегментоядерных нейтрофилов увеличилась на 1,6-4,9% ( $P < 0,001$ ), а доля лимфоцитов, наоборот, уменьшилось на 3,0-7,7% ( $P < 0,001$ ); при сенажно-силосном кормлении эта разница составила, соответственно 3,3-7,0% ( $P < 0,001$ ) и 4,9-9,7% ( $P < 0,001$ ).

Общая невосприимчивость животных к неблагоприятным факторам внешней и внутренней среды

обусловлена иммунобиологической реактивностью организма. Известно, что неспецифические защитные факторы организма определяются генетическими факторами и могут быть выражены с различной силой в зависимости от физиологического состояния животных, сезона года, условий кормления и содержания. Важнейшим фактором в клеточной защитной системе организма является опсонофагоцитарная реакция лейкоцитов.

В результате проведенных исследований установлено, что ФАНК у завезенных из Голландии животных при сенажно-силосном кормлении была выше на 4,1% (10,6%;  $P < 0,05$ ), у потомков первой генерации на 5,8% (11,8%;  $P < 0,01$ ), второй генерации – на 6,9% (12,4%;  $P < 0,001$ ). Таким образом, процесс акклиматизации импортного скота при сенажно-силосном типе рациона проходил более интенсивно. При этом, при силосно-сенажном кормлении у помесей первого поколения ФАНК повысилась на 10,4% ( $P < 0,001$ ), у второго поколения – на 17,0% ( $P < 0,001$ ); при сенажно-силосном, соответственно на 12,1% ( $P < 0,001$ ) и 19,8% ( $P < 0,001$ ). В конечном итоге, животные второй генерации при сенажно-силосном рационе превосходили своих аналогов из 3-й группы на 6,9% ( $P < 0,001$ ).

Столь высокая фагоцитарная активность нейтрофилов крови обусловлена тем, что фагоцитарная емкость (ФЕ), фагоцитарный индекс (Фай) и фагоцитарное число (ФЧ) в процессе адаптации животных голштинской породы увеличивались. При силосно-сенажном типе рациона ФЕ крови увеличилась на 4,4-10,0%, Фай – на 9,3-12,6%, ФЧ – на 9,2-16,7%, при сенажно-силосном, соответственно на 8,4-15,0%; 7,4-12,5% и 13,3-24,9%. Следует отметить, что потомки второго поколения при сенажно-силосном рационе превосходили своих аналогов при силосно-сенажном типе кормления по ФЕ – на 11,2% ( $P < 0,01$ ), по Фай – на 15,5% ( $P < 0,001$ ), по ФЧ – на 13,9% ( $P < 0,001$ ).

Кроме всего сказанного, гуморальный иммунитет обуславливается специфическими антителами, принадлежащими к пяти классам иммуноглобулинов, основными из которых являются три: IgG, IgM, IgA. На практике установлено также, что в неблагополучном по инфекционным заболеваниям хозяйстве, даже при наличии комплекса стрессовых факторов (резкоконтинентальный климат, нарушение условий содержания, режима кормления и др.), часть животных не болевают или переболевают бессимптомно, что объясняет иммунологической резистентностью животных, определяемой уровнем иммуноглобулинов. В связи с этим оценка иммунологического статуса импортных животных в процессе акклиматизации, основанная на определении содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови коров, имеет важное значение.

Установлено, что содержание иммуноглобулинов у импортных животных с каждым поколением увеличивалось. При этом основная доля приходилась на иммуноглобулины класса G, содержание которых колебалось в сыворотке крови животных от  $20,41 \pm 0,62$  до  $23,48 \pm 0,43$  г/л. Следует также отметить, что при сенажно-силосном типе рациона иммуноглобулинов в сыворотке крови голштинских коров было больше на всех этапах акклиматизационного периода. Потомки второго поколения превосходили своих сверстниц при силосно-сенажном типе кормления по содержанию иммуноглобулинов класса G на 1,09 г/л (4,9%), класса M – на 0,79 г/л (33,4%;  $P < 0,001$ ), класса A – на 0,14 г/л (24,1%;  $P < 0,001$ ).

**Заключение.** У животных голштинской породы, завезенных в Самарскую область из Голландии, с каждым поколением происходит укрепление иммунной системы организма, повышение показателей гуморальных и клеточных факторов естественной резистентности, что характеризует их адаптацию к природно-экологическим, кормовым и технологическим условиям, сложившимся в регионе. При этом использование при кормлении коров сенажно-силосного типа рациона, способствует более быстрому и эффективному процессу их акклиматизации.

#### Библиографический список

1. Афанасьева, А. И. Технологические приемы адаптивных методов выращивания телят / А. И. Афанасьева, В. Г. Огуй, Н. В. Мякушко [и др.]. – Барнаул : АГАУ, 2006. – 319 с.
2. Карамаев, С. В. Влияние живой массы коров и приплода на продолжительность их продуктивного использования / С. В. Карамаев, Х. З. Валитов, А. А. Миронов // Зоотехния. – 2008. – №4. – С. 22-25.
3. Бежиняр, Н. Р. Молочная продуктивность коров разных линий. – Троицк : УГАВМ, 2007. – С. 87-90.
4. Коханов, А. П. Племенное дело в скотоводстве / А. П. Коханов, М. А. Коханов. – Волгоград : ВГСХА, 2010. – 144 с.
5. Идиатулин, И. Г. Формирование неспецифической резистентности организма телят в постнатальный период их жизни : сб. науч. тр. ЛВИ. – 1986. – Т.88. – С. 32-37.
6. Раушенбах, Ю. О. Экогенез домашних животных. – М. : Наука, 1985. – С. 3-12.
7. Кононский, А. И. Биохимия животных. – М. : Колос, 1992. – 526 с.
8. Бежиняр, Н. Р. Фагоцитоз – показатель естественной резистентности организма коров разных линий. – Троицк : УГАВМ, 2007. – С. 90-96.
9. Панина, Е. В. Влияние стресса на лейкоцитарную формулу крови свиной пород крупная белая, дюрок и ландрас / Е. В. Панина, М. В. Сидорова // Зоотехния. – 2011. – №7. – С. 21-23.
10. Файзрахманов, Д. И. Организация молочного скотоводства на основе технологических инноваций / Д. И. Файзрахманов, М. Г. Нуртдинов, А. Н. Хайруллин [и др.]. – Казань : Казанский гос. ун-т, 2007. – 352 с.

## ПРОДУКТИВНЫЕ И ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНЫЕ КАЧЕСТВА ПОМЕСНЫХ ПЕРВОТЕЛОК В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ВИДА СКРЕЩИВАНИЯ

Гладилкина Лариса Валерьевна, аспирант кафедры «Технология производства продуктов животноводства» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., Кинельский р-н, пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** порода, разведение, скрещивание, продуктивность, воспроизводство.

*Изучена эффективность использования разных видов скрещивания с быками голштинской породы для совершенствования продуктивных и технологических качеств бестужевского скота. Рекомендуется, в дальнейшей племенной работе с породой, использовать метод воспроизводительного скрещивания, предполагающий разведение помесей желательного генотипа «в себе».*

Успех работы при использовании межпородного скрещивания, прежде всего, зависит от правильности выбора улучшающей породы, их комбинационной способности, условий кормления и содержания животных. Далеко не все породы могут одинаково эффективно сочетаться между собой и давать потомство с желательными качествами. При этом важно также, в зависимости от поставленной цели, подобрать вид скрещивания [1, 2, 3].

В конце 60-х годов начался новый этап в истории разведения бестужевской породы. При этом были сделаны попытки совершенствования продуктивных и технологических свойств бестужевского скота с использованием генофонда зарубежных пород молочного направления продуктивности. В качестве улучшающей использовалось шесть разных пород. Селекционная работа проводилась по методу вводного скрещивания. После получения помесей первого и второго поколений, переходили на возвратное скрещивание с чистопородными быками материнской породы. Установлено, что возвратное скрещивание не дает нужного эффекта и не позволяет консолидировать достигнутые результаты в потомстве [4, 5]. Были предприняты попытки поглотительного скрещивания бестужевских коров с быками черно-пестрой голштинской породы. В результате получены животные доминирующей черной масти, с экстерьером бестужевского скота и низкой молочной продуктивностью. Таким образом, была испорчена значительная часть поголовья бестужевской породы в Самарской области. Молочная продуктивность значительно снизилась даже в ведущих племенных хозяйствах, а порода, в виду резкого сокращения чистопородного поголовья, отнесена к разряду малочисленных.

В последние двадцать пять лет, особенно резко возросло влияние голштинского скота на все породы крупного рогатого скота европейского континента. В России также накоплен огромный опыт использования голштинов. С другой стороны, у специалистов нет единого мнения, какой вид скрещивания является наиболее эффективным при совершенствовании пород скота отечественной селекции [6].

*Целью исследований* является выявление наиболее оптимального вида скрещивания для совершенствования продуктивных и воспроизводительных качеств бестужевской породы.

*Задачи исследований:* 1) изучить молочную продуктивность голштинизированных коров; 2) определить особенности лактационных кривых; изучить воспроизводительную способность помесных коров.

**Материалы и методы исследований.** Чтобы избежать очередной ошибки в селекционной работе с бестужевской породой, было принято решение в племенных хозяйствах Самарской области провести изучение эффективности использования разных видов скрещивания бестужевских коров с быками красно-пестрой голштинской породы (КПГ). В ОПХ «Красногорское» было сформировано 9 групп животных с разной долей крови голштинов в зависимости от вида скрещивания при их выведении, по 12 голов в каждой.

**Результаты исследований.** Результаты сравнительного изучения молочной продуктивности первотелок показали, что у помесей удои за 305 дней лактации повышаются по мере увеличения доли крови голштинов. Разница, по сравнению с полукровками, у помесей второго (3/4) и четвертого (15/16) поколений составила 224 и 486 кг молока (509-12,8%;  $P < 0,05-0,01$ ). При этом отмечено снижение содержания жира в молоке, соответственно на 0,03 и 0,17% ( $P < 0,05-0,001$ ). Несмотря на это, полукровные животные уступали своим высококровным аналогам по выходу молочного жира на 7,6-11,8 кг (5,1-7,9%). Аналогичная картина наблюдается и по содержанию белка в молоке (табл. 1).

Возвратное скрещивание с быками бестужевской породы снизило удои помесных первотелок, соответственно на 201 и 259 кг молока (5,3-6,4%), при статистически недостоверной разнице. Содержание жира в молоке снижается на 0,02-0,01%, белка, наоборот, увеличивается на 0,06-0,05%. Выход молочного жира и белка снижается во всех случаях.

Воспроизводительное скрещивание, предполагающее использование на втором этапе селекционной

работы помесных быков желательных генотипов, для консолидации полученных результатов, оказалось наиболее результативным. Разведение полукровных помесей «в себе» снизило уровень молочной продуктивности первотелок на 11,0 кг молока (0,3%), при статистически недостоверной разнице. При разведении «в себе» 3/4-кровных по КПП животных, удои за 305 дней лактации, наоборот, увеличились на 87 кг (2,2%), что говорит о стабилизации у помесных коров того лучшего, что было достигнуто в результате межпородного скрещивания.

Таблица 1

Молочная продуктивность первотелок при разных видах скрещивания

Показатель	Вид скрещивания								
	прямое		возвратное		воспроизводительное				поглотительное
	Доля крови животных по КПП								
	1/2	3/4	1/4	3/8	1/2 «в себе»	5/8	5/8 «в себе»	3/4 «в себе»	15/16
Количество дойных дней	309	333	319	284	312	318	307	302	356
Удой за лактацию, кг	3928	4301	3784	3766	3864	4063	4092	4124	4548
Удой за 305 дней лактации, кг	3801	4025	3600	3766	3790	3998	4079	4112	4287
Содержание жира, %	3,91	3,88	3,89	3,07	3,91	3,94	3,96	3,87	3,74
Выход молочного жира, кг	148,6	156,2	137,5	145,7	148,2	157,5	161,5	159,1	160,4
Содержание белка, %	3,39	3,16	3,45	3,21	3,36	3,48	3,47	3,18	3,08
Выход молочного белка, кг	128,9	127,2	124,2	120,9	127,3	139,1	141,5	130,8	132,0
Живая масса коров, кг	504	505	488	490	481	506	510	502	534
Индекс молочности, кг	779	852	755	769	803	805	803	822	852
Интенсивность молокоотдачи, г/мин	1,51	1,69	1,47	1,55	1,54	1,73	1,73	1,70	1,88
Индекс вымени, %	42,9	43,8	42,4	42,7	43,3	43,8	44,0	43,6	44,3

Особый интерес у селекционеров вызывает получение 5/8-кровных по КПП помесей. При этом используют сочетание полукровных коров с 3/4-кровными быками или 1/4-кровных самок осеменяют чистопородными голштинами. В результате помесные коровы удачно сочетают сравнительно высокие удои с высоким содержанием жира и белка в молоке. По выходу молочного жира они превосходят 3/4-кровных на 1,3 кг (0,8%), но уступают 3/4-кровным «в себе» и 15/16-кровным на 1,6 и 2,9 кг (1,0-1,8%). По выходу молочного белка, во всех случаях, превосходят помесей данных генотипов, соответственно на 11,9; 8,3 и 7,1 кг (9,3; 6,4; 5,4%). При дальнейшем разведении 5/8-кровных помесей «в себе», молочная продуктивность первотелок увеличивается на 81 кг молока (92,0%), с одновременным повышением содержания жира в молоке на 0,02% и незначительным снижением содержания белка – на 0,01%. В результате 3/4-кровные от разведения «в себе» животные, превосходили по выходу молочного жира и белка помесей всех остальных опытных групп.

Следует отметить, что помесные животные, с долей крови голштинов более 50%, по методике Д.И. Старцева, соответствовали требованиям молочного типа. За первую лактацию, на каждые 100 кг живой массы, от них надоили по 803-852 кг молока. Кроме того, все они имели хорошие технологические качества, хорошо развитую молочную железу. Интенсивность молокоотдачи составила от 1,69 до 1,88 кг/мин, равномерность развития четвертей вымени 43,8-44,3%, что соответствует требованиям целевого стандарта для голштинизированных животных молочного типа бестужевской породы.

Наиболее объективную динамику удоя на протяжении лактации, которая предоставляет возможность судить о пике продуктивности и способности к раздоя коров-первотелок, может дать изучение молочной продуктивности по месяцам лактации. Интенсивная технология производства молока предполагает получение максимального удоя на 2 месяце лактации, и затем плавное снижение его, не более 9% в месяц, что обеспечивает высокий уровень молочной продуктивности (табл. 2).

Таблица 2

Характеристика лактационных кривых

Показатель	Вид скрещивания								
	прямое		возвратное		воспроизводительное				поглотительное
	доля кровности по КПП								
	1/2	3/4	1/4	3/8	1/2 «в себе»	5/8	5/8 «в себе»	3/4 «в себе»	15/16
Удой за лактацию, кг	3928	4301	3784	3766	3864	4063	4092	4124	4548
Удой за 305 дней лактации, кг	3801	4025	3600	3766	3790	3998	4079	4112	4287
Высший месячный удой, кг	592	643	539	585	576	637	648	621	718
Высший суточный удой, кг	20,4	22,8	18,2	19,8	19,6	22,6	23,1	22,0	25,7
Среднесуточный удой за лактацию, кг	12,7	12,9	11,9	13,3	12,4	12,8	13,4	13,7	12,8
КПП	79,0	77,4	77,9	79,3	78,0	71,9	74,9	72,3	69,6
ППП	62,3	56,6	65,4	67,2	63,3	56,6	58,0	62,3	49,8
КПУ	6,42	6,26	6,68	6,44	6,58	6,28	6,29	6,62	5,97
ППУ	81,6	79,4	78,0	83,8	82,3	85,1	86,5	83,6	78,8

Исходя из данных месячных удоев, можно проследить, что у коров с долей крови голштинов 75% и более, максимальные удои приходились на первый месяц лактации, у животных остальных генотипов на

2-3 месяц. Величина удоя зависит с одной стороны от степени раздоя коров, а с другой стороны – от так называемого постоянства лактации, т.е. способности сохранять высокие удои в течение длительного времени. От животных, полученных при воспроизводительном скрещивании, кроме полукровных, и поглотительном скрещивании за первую лактацию было надоено 4000 кг и более молока, что говорит о достаточно высоком потенциале их молочной продуктивности. При этом, за первые три месяца лактации, от 5/8 и 3/4-кровных первотелок надоили 43,7-45,6% молока по отношению ко всему удою, от 15/16-кровных – 44,6%, от помесей при прямом скрещивании 42,3-42,5%, при возвратном – 41,2%. Это говорит о том, что высококровные по голштинской породе помеси проявляют высокие удои, начиная с первых месяцев лактации, но принятые в ОПХ «Красногорское» условия кормления и содержания не обеспечивают их более трёх месяцев, после чего наблюдается резкий спад продуктивности.

Коэффициент постоянства лактации (КПЛ), выражающий отношение удоя за 4, 5, 6 месяцы лактации к удою за первые три, показывает, что самая неустойчивая лактационная деятельность была у 15/16- и 5/8-кровных помесей (69,6 и 71,9%), а наиболее устойчивая у полукровных и 3/8-кровных первотелок (79,0-79,3%). Аналогичная зависимость установлена при расчете показателя полноценности лактации (ППЛ) и коэффициента полноценности удоев (КПУ). Они также подтверждают, что самая быстроспадающая лактационная кривая была в группах помесей с долей крови голштинов 62,5% и выше, полученных при воспроизводительном и поглотительном скрещивании. Большую часть удоя за лактацию от коровы получают в первую половину лактационного периода. При этом равномерность лактационной деятельности выражается процентом падения удоев (ППУ). Данный показатель характеризует отношение удоя за первые семь месяцев к удою за полную лактацию. Чем круче лактационная кривая, тем выше показатель ППУ и менее равномерная динамика удоев по месяцам лактации.

В этом отношении более равномерная лактационная деятельность отмечена у самых низкопродуктивных 1/4-кровных животных (78,0%) и, как не странно, самых высокопродуктивных 15/16- и 3/4-кровных по КПГ коров (78,8-79,4%). Самая быстроспадающая лактационная кривая была у 5/8-кровных первотелок (85,1-86,5%), что свидетельствует о значительном не реализованном потенциале молочной продуктивности у животных данного генотипа. В связи с широким использованием голштинской породы для улучшения продуктивных и технологических качеств местных пород крупного рогатого скота возникли некоторые затруднения с воспроизводством стада. Учеными по этому вопросу получены весьма противоречивые результаты [7]. Внедрение в практику молочного скотоводства современных программ селекции ставит по новому вопросы отбора животных по воспроизводительной функции, повышение уровня которой в скотоводстве представляет собой научный и практический интерес. Многими исследователями [8, 9, 10] достоверно показано, что межпородное скрещивание повышает жизнеспособность и долголетие молочного скота, воспроизводительные способности и скороспелость.

В данных исследованиях установлено, что развитие организма животных определяется в большей мере живой массой, чем возрастом. Однако, несмотря на более высокую живую массу (+7,1-5,9%) бестужево-голштинские телки от прямого скрещивания с чистопородными голштинскими быками были плодотворно осеменены в сравнительно позднем возрасте (табл. 3).

Таблица 3

Воспроизводительная способность бестужево-голштинских первотелок

Показатели	Генотип животных по КПГ					
	1/2	½ «в себе»	1/4	3/4	¾ «в себе»	3/8
Возраст плодотворного осеменения, мес.	19,0±0,3	18,5±0,9	18,3±0,3	19,2±0,5	18,4±0,4	18,6±0,3
Живая масса при плодотворном осеменении, кг	409±5,6	387±5,9	382±2,4	412±1,9	395±5,4	189±4,8
Возраст первого отела, мес.	28,2±0,4	27,6±0,9	27,5±0,4	28,4±0,6	27,6±0,5	27,7±0,4
Живая масса при первом отеле, кг	504±4,9	498±6,7	493±4,2	505±4,6	511±6,7	490±4,3
Индекс осеменения	1,53±0,2	1,47±0,2	1,48±0,3	1,82±0,3	1,58±0,4	1,54±0,4
Оплодотворяемость от первого осеменения, %	64,3	66,5	66,7	52,9	59,0	59,8
Сухостойный период, дн.	58,3±2,3	69,0±7,2	54,3±2,6	58,3±2,9	59,2±3,5	56,5±2,2
Сервис-период, дн.	91,8±4,5	79,0±6,9	98,4±9,2	115,0±13,5	80,3±5,4	67,0±3,9
Межотельный период, дн	367,2±6,3	351,8±7,3	373,5±9,6	391,1±13,5	357,0±5,4	340,5±3,8
КВС	1,01±0,01	1,04±0,02	1,00±0,02	0,96±0,03	1,03±0,02	1,07±0,01
Индекс Дохи	47,4±0,6	49,0±0,7	47,7±0,8	45,5±1,0	48,4±0,6	49,6±0,6

Это обусловлено тем, что оплодотворяемость от первого осеменения у них была значительно ниже, чем у помесей, полученных при разведении «в себе» и при возвратном скрещивании с бестужевскими быками, что, в свою очередь, определило более высокий показатель индекса осеменения у животных данных генотипов. Низкий показатель оплодотворяемости телок от первого осеменения (-2,4 -6,9%) и увеличение числа спермодоз на одно плодотворное осеменение (индекс осеменения) можно вероятно объяснить адаптационной способностью голштинских быков, которая выражается снижением воспроизводительной способности генотипа в данных условиях среды. Использование помесных быков (1/2 и 3/4КПГ), которые получены и выращены в условиях зоны Среднего Поволжья, а также чистопородных бестужевских позволяет улучшить

показатели воспроизводительной способности у их потомства. Идеальными показателями воспроизводительной способности, по мнению Н. М. Решетниковой [7] которые должны способствовать 365-дневному межотельному периоду, можно считать: оплодотворяемость от первого осеменения – 80%, расход спермы на одно оплодотворение – 1,3 спермодозы и сервис-период 60-80 дней. Однако для товарного скотоводства более приемлемым и вероятным является 60% оплодотворение коров от первого осеменения, индекс осеменения менее чем 1,8 раза, и максимум 100-дневный сервис-период.

У бестужево-голландских помесей по мере увеличения доли голштинской породы происходит увеличение межотельного периода на 17,6-50,6 дней в основном за счет увеличения сервис-периода. Разведение помесей «в себе» и возвратное скрещивание приводит данный показатель у помесей к норме. При этом самый короткий межотельный период отмечен в группе 3/8-кровок по КПГ животных, а самый длинный у 3/4-кровок помесей, что определило самый высокий и самый низкий коэффициент воспроизводительной способности (КВС), соответственно 1,07 и 0,96.

В работах многих российских ученых [8] отмечается, что скрещивание с голштинской породой негативно отражается на воспроизводительной функции помесных животных, независимо от породной принадлежности матери. К наиболее часто встречающимся недостаткам помесных животных следует отнести увеличение сервис-периода, межотельного периода, снижение оплодотворяемости от первого осеменения, увеличение живой массы новорожденных телят и наличие трудных отелов.

Результаты исследований подтверждают данную тенденцию. Увеличение у бестужево-голландских помесей доли крови голштинской породы до 75% приводит к увеличению сервис-периода, по сравнению с другими генотипами, на 23-48 дней (25,0-71,6%,  $P < 0,10-0,01$ ). Увеличение сервис-периода у 3/4-кровок помесей до 115 дней вызывает увеличение межотельного периода до 391 дня в среднем по группе, что является экономически не выгодным. Межотельный период свыше 365 дней увеличивает расходы на осеменение, медикаменты, ветеринарное обслуживание, снижает темпы генетического улучшения стада.

Разведение полукровок и 3/4-кровок помесей «в себе» позволяет сократить продолжительность сервис-периода на 12,8-34,7 дня (13,9-30,2%,  $P < 0,01-0,001$ ). Это связано с тем, что помеси от разведения «в себе» достаточно крупные животные, отелы проходят у них без существенных осложнений и, как результат отсутствие родовых травм, инволюция матки проходит в нормальные, физиологически обусловленные сроки (в среднем 28-30 дней). При возвратном скрещивании полукровок и 3/4-кровок помесей с быками бестужевской породы, в первом случае сервис-период увеличивался на 6,6 дня (7,2%), а во втором, наоборот, сокращался на 48,0 дней (41,7%,  $P < 0,001$ ). Не менее важным показателем воспроизводительной способности является сухостойный период – промежуток времени от запуска до отела. В исследованиях, животные всех изучаемых генотипов, независимо от вида межпородного скрещивания при их получении, имели сухостойный период в пределах физиологической нормы – 54,3-69,0 дней.

**Заключение.** Использование быков красно-пестрой голштинской породы для совершенствования бестужевского скота значительно повышает уровень лактационной деятельности помесных животных, особенно при использовании воспроизводительного и поглотительного скрещивания. При этом лактационная кривая становится все круче, по мере увеличения у помесей доли крови голштинской породы. Это свидетельствует о том, что высококровные животные, имея высокий генетический потенциал молочной продуктивности, очень быстро достигают пика лактационной деятельности, интенсивно расходуя при этом внутренние запасы организма, после чего наступает спад продуктивности. Используя помесных животных на фермах, где уровень кормления зачастую очень низок, не получают от скрещивания ожидаемого эффекта.

Для завершения работы по созданию нового молочного типа бестужевского скота рекомендуется использовать метод воспроизводительного скрещивания, позволяющий консолидировать у помесей полученные результаты, для этого, помесных животных с долей крови голштинской породы 62,5-75,0% необходимо разводить «в себе», отбирая для воспроизводства особей отвечающих требованиям целевого стандарта нового внутрипородного типа бестужевской породы.

#### Библиографический список

1. Прудов, А. И. Использование голштинской породы для интенсификации селекции молочного скота : монография / А. И. Прудов, И. М. Дунин. – М. : Нива России, 1992. – 191 с.
2. Альтергот, В. В. Технология эксплуатации импортных коров голштинской породы в условиях Самарской области / В.В. Альтергот, Х. Б. Баймишев // Известия Самарской ГСХА. – 2011. – №1. – С. 116-119.
3. Ефремова, Е. Н. Типологические особенности голштинской х чёрно-пестрых коров в климатических условиях Удмуртской Республики / Е. Н. Ефремова, С. Н. Ижболдина // Ученые записки Казанской гос. академ. вет. медицины им. Н. Э. Баумана. – 2008. – Т. 191. – С. 88-92.
4. Карамаев, С. В. Бестужевская порода скота и методы её совершенствования: монография. – Самара : СамВен, 2002. – 378 с.
5. Баймишев, Х. Б. Воспроизводительная способность коров голштинской породы в условиях интенсивной технологии производства молока / Х. Б. Баймишев, В. В. Альтергот // Известия Самарской ГСХА. – 2011. – №1. – С. 67-70.

6. Китаев, Е. А. Влияние упитанности коров на их воспроизводительные качества и молочную продуктивность / Е. А. Китаев, С.В. Карамеев, Х.З. Валитов // Известия Самарской ГСХА. – 2009. – №1. – С. 77-81.
7. Решетникова, Н. М. Воспроизводительные способности коров голштинизированного скота / Н. М. Решетникова, Т. А. Мороз, В. А. Малиновская // Улучшение хозяйственно-биологических показателей отечественных пород скота : сб. науч. тр. – М. : ВНИИплем, 1995. – С. 45-48.
8. Бальцанов, А. И. Создание новой красно-пестрой породы молочного скота в хозяйствах Мордовии : монография / А. И. Бальцанов, И. М. Дунин. – М. : ВНИИплем, 1992. – 288 с.
9. Кочетков, В. Н. Теория и практика селекционной работы с бестужевской породой скота: монография / В. Н. Кочетков, Д. П. Хайсанов, В. Е. Улитко [и др.]. – Ульяновск, 2004. – 457 с.
10. Бежинарв, Н. Р. Показатели естественной резистентности организма коров разных линий // Ветеринарный врач. – 2008. – №4. – С. 43-46.

УДК 636.084/087

## ЭКСТРУДИРОВАННЫЕ СЕМЕНА ЛЬНА МАСЛИЧНОГО В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ

**Зотеев Владимир Степанович**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (84663) 46-2-46.

**Симонов Геннадий Александрович**, д-р с.-х. наук, зам. директора Северо-Западного НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства РАСХН.

107150, г. Москва, ул. Ивантеевская, д. 32, корп. №2.

Тел.: 8 (499) 160-43-26.

**Кириченко Андрей Владимирович**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (84663) 46-2-46.

**Ключевые слова:** лён, семена, экструдат, комбикорма, телята.

*В статье изложены результаты исследований влияния стартерных комбикормов для телят с экструдированными семенами льна масличного на переваримость и использование питательных веществ кормов рационов, биохимический профиль крови и энергию роста телят.*

Лён масличный – это ценная сельскохозяйственная культура, которую широко используют в промышленности. Из него получают техническое масло и дешевый растительный белок для животноводства. В семенах льна содержится до 48,0% масла, которое используется в виде технического сырья для ряда отраслей промышленности: лакокрасочной, мыловаренной, кожевенно-обувной и других. Во всем мире в последние годы возрос интерес к использованию льняного масла в пищу, в связи с его лечебными свойствами, обусловленными высоким содержанием линолевой кислоты. Льняное масло значительно снижает содержание холестерина в крови, улучшает обмен белков и жиров, нормализует артериальное давление, уменьшает вероятность образования тромбов и опухолей. Льняное масло значительно снижает риск сердечно-сосудистых и раковых заболеваний, уменьшает аллергические реакции [6]. После извлечения масла из семян льна остается жмых и шрот (при экстрагировании) – ценные концентрированные корма. В жмыхе содержится 30,8% белка и 6,8% масла, в шроте – 33,6% белка и 2,3% масла [2, 3, 7]. В льняном жмыхе содержится 12,7% сырой клетчатки, в то время как в остальных от 15,3 до 3,9% [9].

Семена льна, жмых и шроты – отличные белковые корма для крупного рогатого скота. В концентратах для данного вида животных они могут быть единственными высокобелковыми компонентами. Семена льна богаты полиненасыщенными жирными кислотами, в том числе незаменимыми – линоленовой (омега-3), линолевой (омега-6), олеиновой (омега-9) и насыщенными – стеариновой, миристиновой, пальмитиновой, которые положительно влияют на основные процессы жизнедеятельности организма. Они содержат до 10,0% слизистых веществ, которые почти не перевариваются моногастричными животными, но в то же время могут разрушаться микроорганизмами рубца жвачных. Эти вещества в воде образуют клейкую слизь, под влиянием которой в рубце жвачных животных дольше задерживается химус, что обеспечивает лучшие условия для микробиального преобразования содержимого рубца. Слизь также защищает стенки желудочно-кишечного тракта от механических повреждений и регулирует выделение непереваренных остатков, профилактуря запоры и поносы. Льняное семя является лучшим естественным источником селена – в среднем 1 мг на 1 кг продукта. Однако следует иметь в виду, что незрелые семена льна и льняные отходы содержат цианогенный гликозид линамарин и фермент липазу, которая в желудочно-кишечном тракте способна гидролизовать гликозид с выделением синильной кислоты [1, 4, 5]. Значительно снизить отрицательное ее

действие можно путем баротермической обработки семян льна экструдированием.

*Цель исследований:* дать оценку зоотехнической и экономической эффективности использования экструдированных семян льна масличного в составе стартерных комбикормов для телят. В задачи исследований входило: 1) разработать рецепты комбикормов с включением семян льна масличного; 2) определить влияние скармливания телятам опытных партий комбикормов на энергию роста животных; 3) изучить влияние изучаемого компонента на переваримость питательных веществ кормов рациона; 4) изучить влияние опытных партий комбикормов на интенсивность и направленность обменных процессов в организме телят; 5) определить экономическую эффективность применения изучаемого компонента для телят, выращиваемых до 120 дневного возраста.

**Материал и методика исследований.** Целесообразность и экономическая эффективность использования экструдированных семян льна и ячменя в составе стартерных комбикормов для телят изучена в опыте на молочной ферме СПК (колхоз) им. Калягина Кинельского района Самарской области. Было сформировано 4 группы телят-аналогов черно-пестрой породы по 10 голов в каждой. Основной рацион (ОР) телят в зимний период научно-хозяйственного опыта состоял из цельного молока, сена кострцевого и силоса кукурузного. В основном рационе телятам скармливали стартерные комбикорма по рецептам, разработанным для каждой группы (табл. 1).

Таблица 1

Состав и питательность стартерных комбикормов

Компоненты и показатели	Группа			
	контроль	I	II	III
Ячмень экструдированный, %	57,4	57,4	57,4	57,4
Отруби пшеничные, %	12,0	8,2	6,0	5,0
Жмых подсолнечниковый, %	17,6	16,4	16,6	14,6
Жмых льняной, %	10,0	10,0	10,0	10,0
Лён масличный экструдированный, %	-	5,0	7,0	10,0
Соль поваренная, %	0,5	0,5	0,5	0,5
Обесфторенный фосфат, %	1,5	1,5	1,5	1,5
Премикс П 63-1, %	1,0	1,0	1,0	1,0
В 1 кг комбикорма содержится:				
обменной энергии, МДж	10,8	10,6	10,6	10,4
ЭКЕ	1,08	1,06	1,06	1,04
сухого вещества, кг	0,86	0,86	0,85	0,85
сырого протеина, г	225	227	229	231
в т.ч. переваримого протеина, г	183	188	186	186
сырого жира, г	25	25	25	25
сырой клетчатки, г	69	69	71	71
крахмала, г	326	314	307	301
сахара, г	25	25	25	26
Макроэлементов, г:				
кальция	3,32	3,34	3,37	3,39
фосфора	6,37	6,42	6,49	6,51
магния	2,01	2,08	2,14	2,18
калия	5,83	5,81	5,82	5,83
натрия	1,10	1,12	1,12	1,11
серы	1,84	1,83	1,85	1,86
Микроэлементов, мг:				
железа	169,7	170,8	172,5	173,1
меди	14,01	14,07	14,28	14,36
цинка	57,8	57,9	57,9	57,9
марганца	38,5	38,6	38,6	38,6
кобальта	0,74	0,74	0,74	0,74
йода	0,72	0,72	0,72	0,73
каротина	1,63	1,64	1,65	1,71

В опытных партиях комбикормов содержание сырого протеина находилось в пределах 21,1-21,4% [8, 10]. Анализ питательной ценности стартерных комбикормов по разработанным рецептам свидетельствует о том, что по своей энергонасыщенности рационы различались незначительно. Содержание контролируемых питательных, биологически активных и минеральных веществ было практически одинаковым. Все комбикорма в основном отвечали современным нормативным требованиям на комбикорма для данной возрастной группы крупного рогатого скота и рекомендациям по кормлению телят молочного периода.

Существенных различий в потреблении кормов телятами во всех группах не было. В среднем они потребляли 3,6-3,7 кг сухого вещества на голову в сутки. Выполненные расчеты показали, что рационы телят контрольной и I-III опытных групп были практически одинаковыми по содержанию в сухом веществе обменной энергии, по концентрации в сухом веществе сырого протеина и фосфора, а также по содержанию переваримого протеина в 1 ЭКЕ и сахаро-протеиновому отношению (табл. 2).

Переваримость питательных веществ рациона изучали в балансовом опыте по методике ВИЖа на

12 головах, по 3 из каждой группы в возрасте 4 месяцев (табл. 3).

Таблица 2

Среднесуточное потребление кормов и их питательность в научно-хозяйственном опыте на телятах

Вид корма и показатели питательности	Группа			
	контроль	I	II	III
Молоко цельное, кг	2,5	2,5	2,5	2,5
Сено кострецовое, кг	1,31	1,35	1,34	1,31
Силос кукурузный, кг	3,10	3,14	3,16	3,12
Комбикорм, кг	1,22	1,19	1,14	1,10
В рационе содержится:				
обменной энергии, МДж	38,55	37,13	37,54	36,31
ЭКЕ	3,85	3,71	3,75	3,63
сухого вещества, кг	3,78	3,64	3,61	3,56
сырого протеина, г	629	618	609	605
в т.ч. переваримого протеина, г	401	396	403	400
сырого жира, г	239	230	229	225
сырой клетчатки, г	730	721	717	715
крахмала, г	457	449	445	438
сахара, г	350	340	348	338
Макроэлементов, г:				
кальция	30,4	31,6	32,1	32,4
фосфора	20,1	20,1	20,5	20,5
магния	11,5	13,2	13,3	13,1
калия	63,1	63,0	62,2	62,4
натрия	11,6	11,8	11,3	11,7
серы	5,4	5,6	5,6	5,3
хлора	19,1	17,3	17,4	17,0
Микроэлементов, мг:				
железа	1030,0	970,0	965,0	960,0
меди	37,1	35,5	35,4	35,3
цинка	136,6	144,3	142,1	140,2
марганца	241,5	238,9	241,0	219,8
кобальта	1,91	1,74	1,72	1,70
йода	1,65	1,61	1,61	1,62
каротина	125,0	126,0	126,0	125,0

Таблица 3

Переваримость основных питательных веществ рациона телятами

Показатель	Группа			
	контроль	I	II	III
Сухое вещество, %	68,21±0,63	68,63±0,12	69,51±1,18	71,34±1,53
Органическое вещество, %	70,8±50,74	70,21±0,82	72,43±1,38	73,54±1,61
Протеин, %	68,40±0,71	68,90±1,36	70,30±1,42	71,90±2,13
Жир, %	62,10±1,23	62,31±1,20	63,11±1,81	63,82±6,19
Клетчатка, %	63,12±2,16	63,07±0,82	63,91±6,31	64,41±4,13
БЭВ, %	76,13±0,41	76,21±1,71	77,11±1,67	78,71±0,95

Данные таблицы 3 свидетельствуют о том, что использование в составе стартерных комбикормов семян льна масличного способствовало повышению переваримости практически всех питательных веществ рациона. Повышение переваримости питательных веществ телятами опытных групп отразилось на биохимическом профиле крови (табл. 4).

Таблица 4

Биохимический профиль крови подопытных телят

Показатель	Группа			
	контроль	I	II	III
Общий белок, г/л	71,3±2,73	73,5±3,18	75,1±3,86	80,3±0,85*
Альбумин, г/л	32,4±0,23	37,1±0,63**	37,9±0,85**	39,4±0,43***
Глобулин, г/л	40,5±3,18	40,9±4,19	41,7±3,69	42,5±0,17**
А/Г коэффициент	0,80±0,12	0,91±0,13	0,91±0,07	0,92±0,08
Мочевина, ммоль/л	3,51±0,27	3,49±0,42	3,46±0,51	3,42±0,13
Креатинин, мкмоль/л	84,7±6,17	86,2±5,61	92,1±4,83	110,3±3,49*
АЛТ, МЕ/л	17,4±3,11	16,1±2,85	14,5±0,93	13,8±1,29
АСТ, МЕ/л	73,2±3,61	65,1±6,12	62,7±5,69	61,2±5,19
Глюкоза, ммоль/л	3,19±0,21	2,69±0,38	2,59±0,39	2,48±0,12*

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

Установлено, что в сыворотке крови телят опытных групп содержание общего белка превышало контроль на 3,1-12,6%. При этом повышение произошло за счет альбуминовой фракции на 14,5-21,6%. Белковый индекс (А/Г коэффициент) у телят опытных групп был выше контроля на 2,2-6,6%, что свидетельствует об усилении биосинтетических процессов образования белка в организме. Низкий уровень мочевины в крови телят опытных групп подтверждает данный факт. Отмеченная тенденция снижения в крови по сравнению с

контролем активности аминотрансфераз (АЛТ и АСТ) позволяет предположить, что аминокислотный пул, поступающий из желудочно-кишечного тракта, у телят опытных групп был более адекватен их потребности. Уровень глюкозы в крови телят опытных групп был ниже контроля на 18,6-28,6%. Разница между этими показателями контрольной и III группы достоверна ( $P < 0,05$ ). По всей вероятности это связано с тем, что в их организме углеводы интенсивно использовались на энергетические цели для обеспечения синтеза белка. Более высокий уровень в крови креатинина также свидетельствует об усилении энергетического обмена. Таким образом, проведенные биохимические исследования позволяют предположить, что включение в состав стартерных комбикормов экструдированных семян льна масличного усиливает биосинтетические процессы образования белка в организме. По результатам взвешивания телят в начале и в конце опыта, а также ежемесячно были рассчитаны их валовые и среднесуточные приросты живой массы (табл. 5).

Таблица 5

Динамика живой массы, прирост и затраты кормов в научно-хозяйственном опыте на телятах

Показатель	Группа			
	контроль	I	II	III
Живая масса, кг:				
в начале опыта	47,6±1,51	47,5±1,68	47,4±1,55	47,3±1,63
в конце опыта	114,3±2,81	115,5±3,62	117,9±2,98	120,7±2,63
Прирост живой массы:				
валовой, кг	66,7	68,0	70,5	73,4
среднесуточный, г	741±11	756±20	783±30	804±19
На 1 кг прироста затрачено:				
обменной энергии, МДж	50,28	49,21	48,65	47,31
сухого вещества, кг	4,42	4,21	4,32	4,11
сырого протеина, г	811	750	742	715
комбикорма, кг	2,06	1,99	1,89	1,80

Валовой прирост живой массы телят опытных групп превышал контроль на 1,9-10,0%. Разница между контрольной и III группой была статистически достоверна ( $P < 0,05$ ). Аналогичная картина наблюдалась и по среднесуточным приростам. Разница по этому показателю между животными III группы и контролем составила 63 г или 8,5%, и была статистически достоверной. За период опыта на 1 кг прироста было израсходовано в контрольной группе 50,28 МДж обменной энергии, что на 2,3-6,3% выше по сравнению с данными опытных групп. Ниже были затраты сырого протеина и сухого вещества в опытных группах. Телята опытных групп потребляли меньшее количество комбикорма на единицу продукции по сравнению с контролем в I группе – на 3,5%, во II – на 8,9%, в III – на 14,4%. Это свидетельствует о том, что животные опытных групп эффективнее использовали питательные вещества рациона.

**Заключение.** Результаты расчета экономической эффективности при использовании стартерных комбикормов для телят по разработанным рецептам свидетельствуют, что чистая прибыль от условной реализации была выше в I-III опытных группах на 360-459 руб. в расчете на одну голову по сравнению с контролем. Эти данные свидетельствуют об экономической целесообразности использования в составе стартерных комбикормов для телят экструдированных семян льна масличного, что позволяет повысить интенсивность выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота и получить дополнительную прибыль.

#### Библиографический список

1. Кирилов, М. Семена льна в кормлении телят / М. Кирилов, Н. Анисова, Р. Фатрахманов [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №2. – С. 22-24.
2. Околелова, Т. Ксибетен Целл и семена льна масличного в рационе бройлеров / Т. Околелова, В. Савченко // Птицеводство. – 2008. – №12. – С.13.
3. Шаршунов, В. А. Комбикорма и кормовые добавки: справочное пособие / В. А. Шаршунов, Н. А. Попков, Ю. А. Пономаренко [и др.]. – Минск : Экоперспектива, 2002. – С. 72.
4. Петрухин, И. В. Корма и кормовые: справочник. – М. : Росагропромиздат, 1989. – 526 с.
5. Тяпугин, Е. Стартерные комбикорма с семенами льна масличного для телят / Е. Тяпугин, Г. Симонов, В. Зотеев [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2011. – №4. – С. 17-18.
6. Санин, А. А. Технология возделывания льна масличного в зоне Среднего Поволжья: рекомендации / А. А. Санин, Л. А. Косых, В. В. Борисов. – Самара, 2008. – 12 с.
7. Буряков, Н. Жмых льняной в кормлении перепелов / Н. Буряков, М. Бурякова // Комбикорма. – 2005. – №2. – С. 56.
8. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления с.-х. животных: справочное пособие / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов [и др.]. – М., 2003. – 456 с.
9. Бурлакова, Л. Жмыхи – важный источник биологически активных, энергоемких, высокопротеиновых веществ / Л. Бурлакова, С. Кошелев, И. Лошкормойников // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – №8. – С. 14-16.
10. Фантин, В. М. Выращивание ремонтных телок / В. М. Фантин, М. П. Кирилов, Р. П. Федорова [и др.]. – Дубровицы, 1999. – 165 с.

## РОСТ, РАЗВИТИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ГОЛШТИНИЗИРОВАННЫХ ЧЕРНО-ПЕСТРЫХ ТЕЛОК

**Якименко Людмила Анатольевна**, канд. с.-х. наук, кафедра «Анатомия, акушерство и хирургия»  
ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».  
446442, Самарская обл., п. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.  
Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** голштины, рост, развитие, эритроциты, лейкоциты, гемоглобин.

*Проведены исследования по росту и развитию телок черно-пестрой породы различного генотипа по голштинам, выявлены особенности морфологического состава крови за период выращивания.*

В современных условиях интенсификации производственных процессов в животноводстве проблема выращивания ремонтного молодняка приобретает большое значение, так как от этого зависит повышение репродуктивных и продуктивных качеств молочного скота. Совершенствование отечественных пород и разработка технологии их содержания с целью оптимизации функций роста и развития в настоящее время является актуальной проблемой, так как затрагивает и систему получения и выращивания ремонтного молодняка в зависимости от производственного назначения Х.Б. Баймишев [3].

Интенсификация воспроизводства требует вовлечение ремонтных телок в оборот стада в более раннем возрасте, поэтому необходимо использовать резервы скороспелых молочных пород крупного рогатого скота. По эффективности использования голштинских животных при совершенствовании черно-пестрого скота, занимающего в регионе Среднего Поволжья по численности первое место, среди ученых и практиков единого мнения нет. Однако, большинство ученых считают, что использование в условиях промышленных комплексах лучших генотипов голштинских быков-производителей улучшают продуктивные качества отечественных молочных пород [10].

В 1975 году в нашу страну стали большими партиями завозить и массово использовать производителей голштинской породы. Животные обладали высокими продуктивными качествами, поэтому многие ученые и фермеры стран-импортеров с опасением относились к проблеме широкого использования голштинов. Однако явная экономическая выгода пересилила, и в 1984 году около 63% черно-пестрых коров было осеменено спермой голштинских быков. В стране была разработана программа повышения генетического потенциала черно-пестрой породы с использованием голштинских быков. Теоретической предпосылкой для такой программы было положение о родственных связях обеих пород [7].

Исследования А. Багрий [2] показали, что черно-пестрая порода по генетическому потенциалу значительно отстает от голштинской, что позволяет получить от помесей в первом поколении в большинстве случаев высокие положительные результаты. А.Т. Мысик [5] утверждает, что повышение генетического потенциала черно-пестрого скота на основе использования голштинской породы, пригодной к интенсивному выращиванию ремонтных телок и формированию животных молочного типа способствует получению высокой молочной продуктивности. Исследования, проведенные А. Нардид [6] показали, что в одинаковых условиях кормления и содержания голштинизированные коровы лучше используют питательные вещества рациона и благодаря более высокой интенсивности обмена веществ обеспечивают высокую оплату корма продукцией.

Согласно данным Н. Анненкова [1] основным недостатком экстерьера скота черно-пестрой породы являются провислость и горбатость спины и так же слабость поясницы, неоднородность по типу, неравномерно развитое вымя с показателями молокоотдачи. Перечисленные недостатки недопустимы для молочного скота в условиях интенсивной технологии.

Из приведенных литературных данных видно, что черно-пестрая порода не отвечает полностью условиям современной технологии производства продукции и поэтому нуждается в определенном совершенствовании. Основной задачей селекционной работы с черно-пестрой породой на современном этапе является выведение животных, способных в конкретных хозяйственных условиях сочетать адаптационные свойства отечественного скота с высокой продуктивностью и пригодностью к интенсивной технологии голштинского, так как голштинский скот США и Канады по продуктивности молока, выходу молочного жира и белка, морфофункциональным свойствам вымени, приспособленности к промышленной технологии из всех молочных пород является самым продуктивным [11].

Л.В. Романенко, В.И. Волгина, З.Л. Федорова [9] указывают, что главными элементами селекционного процесса являются отбор коров по собственной продуктивности за первую лактацию, максимальное использование быков-улучшателей, постоянное укрепление кормовой базы, повышение качества кормов, совершенствование технологии молочного скотоводства. Только при такой организации селекционного процес-

са использование голштинских производителей позволило получить высокий эффект. И, несмотря на то, что в течение ряда поколений в стаде сохранились «в чистоте» преимущественно те чистопородные черно-пестрые коровы, которые по ряду признаков, таких как молочная продуктивность, экстерьер, пригодность к машинному доению, максимально приближались к требованиям создаваемого типа, однако голштинизированные животные уже в первом поколении превосходили их по этим признакам.

По данным П. Прохоренко [8] в последнее время просматривается тенденция объединения пород голштинизированного черно-пестрого скота США и Европы в одну мировую популяцию, чему способствует интенсивный международный обмен племенным материалом и универсальный метод селекции.

Современная популяция черно-пестрого скота по своей генетической структуре неоднородна. В ее составе незначительная часть маточного поголовья представлена крайними вариантами генотипов (голштинские черно-пестрые и голштинские чистопородные), а подавляющая часть популяции состоит из голштинизированных животных с большим разнообразием доли генов по улучшающей породе (в основном свыше 50%).

Остается открытым вопрос об уровне кровности животных по голштинской породе, о методах работы с помесями. Научно-практическая задача по увеличению количества животных с более высокой продуктивностью, которое должно прийти на замену низкопродуктивного скота требует знания динамики роста, развития помесных животных. Особый интерес представляет собой исследование возрастной динамики гематологических показателей крови чистопородных и помесных животных. В связи с этим изучение данной проблемы с учетом региональных особенностей остается актуальной задачей, что и определило выбор темы нашей работы.

**Цель исследований** – повышение энергии роста черно-пестрого скота за счет его генетического совершенствования. Для решения данной цели были поставлены следующие задачи: изучить влияние доли кровности по голштинской породе на закономерности роста и развития телок и выявить особенности морфологического состава крови экспериментальных групп животных.

**Материалы и методы исследований.** Работа выполнялась в сельхозартели «Восход» Самарской области. Для проведения эксперимента в хозяйстве было отобрано поголовье новорожденных телок. Из их числа сформированы три группы аналогов по 10 голов в каждой: контрольная – чистопородная черно-пестрая порода, опытная 1 – помеси первого поколения (1/2-кровные по голштинской породе) и опытная 2 – помеси второго поколения (3/4-кровные по голштинской породе). Телята получены от клинически здоровых коров в возрасте от 3 до 6 лактации. В течение эксперимента животные всех групп находились в одинаковых условиях кормления, содержания. Кормление подопытных групп осуществлялось по детализированным нормам [4]. Рост и развитие телок изучали путем индивидуального взвешивания в конце каждого календарного месяца. Для характеристики физиологического состояния животных при различной доле голштинской крови были проведены исследования некоторых морфологических показателей крови у трех животных из каждой группы в возрасте: новорожденные, 1 месяц, 6 месяцев, 12 месяцев, 18 месяцев. Отбор крови осуществлялся из яремной вены утром до кормления. Анализ образцов крови проводили в научно-исследовательской лаборатории животноводства ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА. Определяли содержание: гемоглобина – по Сали, количество лейкоцитов – подсчетом в камере Горяева, эритроцитов – на ФЭКе.

**Результаты исследований.** При выращивании подопытных телок выявлена зависимость динамики темпов роста организма от их кровности. Выяснилось, что животные с разной долей кровности по голштинской породе имели неодинаковую энергию роста. Различия по живой массе экспериментальных групп животных в различные периоды онтогенеза представлены в таблице 1. Живая масса новорожденных телочек наибольшей была в опытной 2 группе – 35,8 кг, что на 2,4 кг больше, чем в опытной 1 группе и на 2,3 кг больше, чем в контроле. В конце первого месяца выращивания превосходство этой группы в живой массе над телками опытной 1 группы составило 0,9 кг, над телками контрольной группы 3,9 кг.

Таблица 1

Динамика живой массы телок за период выращивания, кг

Возраст, мес.	Группа		
	контрольная	опытная 1	опытная 2
Новорожденные	33,5±0,40	33,4±0,36	35,8±0,32
1	56,3±1,03	59,3±1,03*	60,2±0,96**
3	102,1±1,63	110,5±1,39***	113,5±1,42**
6	170,4±3,22	181,0±2,37**	185,3±2,11***
12	285,6±4,72	310,4±3,36***	311,2±3,47***
18	379,7±7,01	411,6±3,79***	410,3±3,89***

Примечание: здесь и далее разница с показателями животных контрольной группы достоверна: \* P < 0,05; \*\* P < 0,01; \*\*\* P < 0,001.

До 3-месячного возраста разница между группами по живой массе была в пользу помесей, однако разница статистически недостоверна, после 3-месячного возраста интенсивность роста всех подопытных

групп животных возросла, и разница в живой массе между чистопородными черно-пестрыми и голштинизированными черно-пестрыми животными оказалась высокодостоверной. Так, в 3-месячном возрасте животные опытной 1 группы имели живую массу 110,5 кг, опытной 2 группы – 113,5 кг, что на 8,4 и 11,4 кг соответственно больше, чем у животных контрольной группы; в 12-месячном возрасте соответственно: 310,4 и 311,2 кг – на 24,8 и 25,6 кг.

Важным показателем, по величине которого можно судить об интенсивности роста животного, является среднесуточный прирост. Изучение интенсивности роста подопытного молодняка до 18-месячного возраста свидетельствует о том, что черно-пестрые помеси  $\frac{1}{2}$  долей крови дали более высокий среднесуточный прирост, чем чистокровные черно-пестрые телки при равном уровне кормления при их выращивании. Среднесуточный прирост живой массы подопытных животных высоким был в период от рождения до 3 месяцев 763,3-888,3 г (рис. 1).

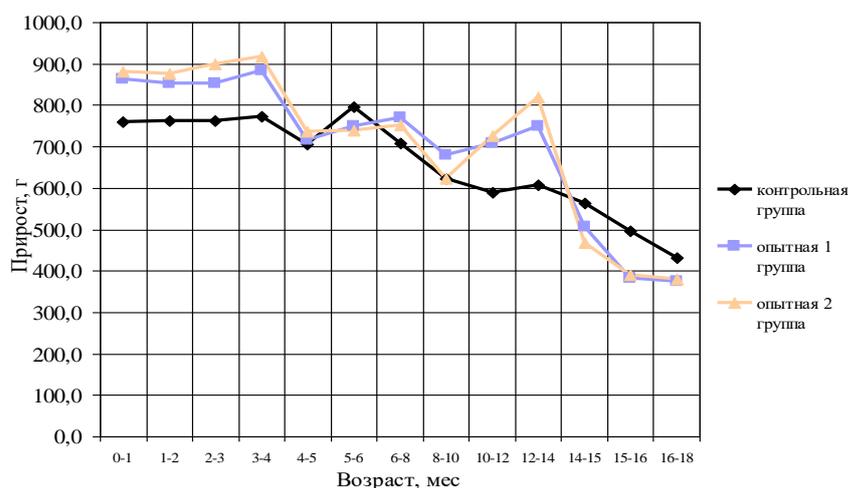


Рис. 1. Динамика среднесуточного прироста живой массы подопытных групп животных

С возрастом среднесуточный прирост у животных всех групп снижался и к 18-месячному возрасту в контрольной группе составил 431,7 г, в опытной 1 группе – 375,0 г, в опытной 2 группе – 380,0 г. Среднесуточный прирост за период выращивания в опытной 1 группе составил 690,1 г, что на 58,3 г больше, чем среднесуточный прирост в контрольной группе и на 3,1 г больше, чем среднесуточный прирост в опытной 2 группе. Чистопородные черно-пестрые телки первый раз были осеменены в 18,4 месяца при достижении живой массы  $386,7 \pm 17,23$  кг,  $\frac{1}{2}$ -кровные по голштинской породе телки в 16,3 месяца (раньше на 2,1 месяца, чем чистопородные черно-пестрые телки) при достижении живой массы  $385,4 \pm 13,98$  кг и  $\frac{3}{4}$ -кровные по голштинской породе телки в 16,1 месяца (раньше на 2,3 месяца, чем чистопородные черно-пестрые телки) при достижении живой массы  $387,8 \pm 13,88$  кг.

Результаты гематологических исследований контрольной и опытных групп животных приведены в таблице 2. От периода новорождения до 18-месячного возраста содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина у животных равномерно снижается, это явление, по-видимому, связано со снижением интенсивности обмена веществ в организме животных. С возрастом между группами разница в гематологических показателях не существенная. Незначительное повышение показателей гемоглобина крови в опытных группах подтверждает большую их энергию роста. В целом, содержание эритроцитов, лейкоцитов и гемоглобина в крови подопытных животных находилось в пределах физиологического оптимума, за исключением показателей эритроцитов и гемоглобина в возрасте 18-месяцев, которые наблюдались у нижней границы нормы, что связано со снижением интенсивности роста.

Таблица 2

Возрастные изменения морфологического состава крови животных подопытных групп животных

Возраст, мес.	Эритроциты, $10^{12}/л$			Лейкоциты, $10^9/л$			Гемоглобин, г/л		
	Группа								
	контрольная	опытная 1	опытная 2	контрольная	опытная 1	опытная 2	контрольная	опытная 1	опытная 2
Новорожденные	$10,8 \pm 0,05$	$10,9 \pm 0,04$	$10,9 \pm 0,06$	$9,5 \pm 0,10$	$9,6 \pm 0,11$	$9,6 \pm 0,10$	$112,2 \pm 0,50$	$112,7 \pm 0,45$	$112,0 \pm 0,52$
1-месячные	$10,3 \pm 0,05$	$10,4 \pm 0,05$	$10,4 \pm 0,04$	$9,3 \pm 0,10$	$9,4 \pm 0,11$	$9,3 \pm 0,09$	$110,8 \pm 0,30$	$110,8 \pm 0,31$	$111,5 \pm 0,28$
6-месячные	$7,9 \pm 0,11$	$7,8 \pm 0,09$	$7,8 \pm 0,12$	$7,3 \pm 0,11$	$7,5 \pm 0,9$	$7,5 \pm 0,12$	$101,9 \pm 0,32$	$104,7 \pm 0,28$	$104,2 \pm 0,22^{***}$
12-месячные	$7,9 \pm 0,94$	$8,1 \pm 0,92$	$8,0 \pm 0,99$	$7,2 \pm 0,11$	$7,5 \pm 0,10$	$7,4 \pm 0,10$	$102,3 \pm 0,19$	$108,6 \pm 0,18^{***}$	$109,3 \pm 0,15^{***}$
18-месячные	$7,6 \pm 0,09$	$7,5 \pm 0,10$	$7,5 \pm 0,11$	$7,0 \pm 0,9$	$7,2 \pm 0,10$	$7,2 \pm 0,8$	$97,8 \pm 0,26$	$96,8 \pm 0,30^{***}$	$96,6 \pm 0,25^{***}$
Норма	5,0-7,5			8,25			99,0-129,0		

**Заключение.** Скрещивание животных черно-пестрой породы с голштинами формирует более скоро-

спелых животных. Данные по морфологическому составу крови свидетельствуют о том, что содержание гемоглобина, эритроцитов в основном находятся в непосредственной зависимости от интенсивности роста телок. Достоверные различия получили по содержанию гемоглобина в 6, 12 и 18 месяцев в пользу помесных групп животных.

**Предложения производству.** Рекомендуем вводить в основное стадо голштинизированных черно-пестрых телок ½-кровных по голштинской породе и учитывая, что у них обменные процессы протекают более напряженно, чем у черно-пестрых телок, повышать требования к уровню и полноценности их кормления.

#### Библиографический список

1. Анненкова, Н. Особенности лактации черно-пестрых голштинизированных коров-первотелок отечественного и импортного генотипов / Н. Анненкова, Л. Галкина, И. Баранова, Ю. Беляев // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №4. – 27 с.
2. Багрий, Б. А. Оценка генетических параметров скрещивания при использовании голштинских производителей / Б. А. Багрий, М. Г. Спивак, П. Н. Прохоренко // Зоотехния. – 1989. – №1. – С. 10-12
3. Баймишев, Х. Б. Особенности роста, развития телок черно-пестрой породы в зависимости от степени двигательной активности // Актуальные проблемы производства продуктов животноводства / Х. Б. Баймишев, Р. Г. Ильин : сб. науч. тр. – Самара, 2001. – С. 30-32.
4. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников, В. И. Фисинин, В. В. Щеглов. – М., 2003. – С. 80-100.
5. Мысик, А.Т. Современные тенденции развития животноводства в странах мира // Зоотехния. – 2010. – №1. – 2 с.
6. Нардид, А. Эффективность разведения коров черно-пестрой породы разных генотипов / А. Нардид, Н. Иванова, В. Кутровский // Молочное и мясное скотоводство. – №6. – 2011. – 18 с.
7. Прохоренко, П. Потенциал молочного скота // Животноводство России. – №3 – 2004. – С. 29-30.
8. Прохоренко, П. Н. Голштино-фризская порода скота / П. Н. Прохоренко, Ж. Г. Логинов. – Л. : Агропромиздат, 1985. – 238 с.
9. Романенко, Л. В. Мониторинг выращивания племенных телок черно-пестрой породы голштинского происхождения в племенных хозяйствах / Л. В. Романенко, В. И. Волгин, З. Л. Федорова // Зоотехния. – №4. – 2011. – 9 с.
10. Шевченко, М. В. Оценка влияния кормовых рационов на рост и развитие ремонтных телок, и последующую молочную продуктивность / М. В. Шевченко, А. С. Ижевский, И. Д. Арнаутковский // Зоотехния. – 2006. – №3. – 24 с.
11. Яров, И. И. Основы животноводства / И. И. Яров, Н. С. Васютенкова, С. В. Шадрин. – М. : Агропромиздат, 1986. – 18 с.

УДК 636.22/28.082

## РОСТОВЫЕ И БИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ТЕЛЯТ ПРИ РАЗНЫХ МЕТОДАХ КОРМЛЕНИЯ

**Бакаева Лариса Николаевна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Технология производства, переработки и сертификации продукции животноводства», ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет».

460795, г. Оренбург ул. Челюскинцев, 18.

Тел. 8 (84499) 977-13-47.

**Григорьев Василий Семенович**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (84663) 46-2-46.

**Ключевые слова:** метод, подсосный, регламентированный, масса, прирост, телочки.

*Проведено сравнительное изучение выращивания телок в профилактичный период методом свободного и регламентированного подсоса и ручной выпойки из сосковых поилок.*

На современном этапе преобразования агропромышленного комплекса России особое значение приобретает создание оптимальных условий кормления и содержания животных, обеспечивающих рентабельное производство качественной продукции, пользующейся спросом при рыночной экономике. В связи с этим несомненную актуальность представляют исследования по разработке новых форм интенсификации технологических процессов, обеспечивающих повышение генетического потенциала продуктивности в отрасли скотоводства по всем возрастным циклам выращивания [1].

В свете отмеченной проблемы здоровье животного надо рассматривать как состояние, которое позволяет полностью адаптироваться к условиям внешней среды. Для ускорения процессов адаптации животных к изменившимся условиям окружающей среды ее следует оптимизировать к физиологическим требованиям организма. Поэтому совершенствование технологий выращивания животных следует проводить с учетом особенностей взаимодействия организма с внешними факторами окружающей среды [7].

Известно, что адаптационные и компенсаторные реакции организма запускаются под влиянием фи-

физиологических и патологических стимулов. Ответ организма на действие чрезвычайных раздражителей различной природы и характера, вызывающих «напряжение» функций органов и систем, предопределяет проявление совокупных неспецифических реакций, обеспечивающих мобилизацию организма в целях его адаптации или поддержания гомеостаза [9]. К аналогичному заключению приходят Z. Zevi [10], П. Д. Горизонтов и др. [5]. Процесс мобилизации защитных сил организма имеет биологическое значение в его жизнедеятельности [6].

Животные более благоприятно чувствуют себя, когда раздражители не превышают пороговых сил и являются адекватными природе данного организма (корм, вода, свет, температура, звуки и т.д.). В этих условиях возможно проявление максимальных продуктивных способностей организма. Поэтому, чем меньше доля затрат энергии на поддержание гомеостаза, тем эффективнее использование корма и больше резервов остается на увеличение продуктивности животного [8]. Когда же раздражители не соответствуют по силе, это приводит к дополнительным нагрузкам на его функциональные системы и отрицательно влияют на состояние здоровья и продуктивность. В таких условиях в организме возникает общая, неспецифическая по отношению к действующему фактору реакция, повышающая уровень его адаптационных возможностей. В биологическом смысле адаптивные реакции обогащают организм новыми энергетическими резервами, увеличивая резистентность к последующему действию раздражителей. Быстрая адаптация реализуется преимущественно посредством физиологических механизмов, а медленная – за счет биохимических процессов, на основе которых осуществляются морфофункциональные перестройки организма. При этом формирование стойкой адаптационной перестройки связано не только с биохимическими процессами, но и с гормональными изменениями, возникающими на клеточном и системном уровнях с преобладанием анаболических процессов над катаболическими [3].

Постоянная изменчивость внешней среды во многом определяет динамичность, многогранность и пластичность приспособительных реакций организма и его систем. Все возрастающая и усложняющаяся зависимость между процессами жизнедеятельности и влиянием на них многочисленных средовых факторов заставляет большое внимание уделять изучению фундаментальных основ адаптации [9].

В молочном скотоводстве существует большое количество способов выращивания телят в профилакторный период. Одни авторы считают, что теленка после рождения лучше оставить с матерью. При этом уменьшается забота о его питании, новорожденный меньше болеет и лучше растет. Другие настаивают на отделении теленка от матери сразу после рождения или не позднее 24 ч с момента отела сухостойной коровы или нетели. После этого новорожденного выпаивают из сосковой поилки, из желобкового приспособления или из ведра. Выбор способа выпаивания очень важен, так как желудок у новорожденных еще недостаточно развит и выпаивание молозива из ведра может привести к его попаданию в преджелудки, что является причиной возникновения диспепсии. Третьи авторы рекомендуют способ выращивания телят под коровами-кормилицами как наиболее прогрессивный. Таким образом, единого мнения по способу их выращивания в ранний период не существует [4].

*Цель исследований* – совершенствование прогрессивного способа выращивания телочек в профилакторный период. *Задачи*: изучить особенности роста и развития телят в молочный период; изучить морфо-биохимический состав крови телят при разных методах кормления.

**Материал и методы исследований.** Для достижения данной цели было сформировано 3 группы молодняка симментальской породы с учетом возраста, живой массы при рождении (26,1-27,7 кг), типичности, происхождения, возраста коров (3-4 лактации) и их продуктивности (3800-4000 кг).

Телочки I группы с момента рождения до 10-дневного возраста содержались под матерями, II группы – первые 24 ч после рождения под матерями, а затем размещались в индивидуальных клетках, установленных в технологическом проходе коровника, и кормились по схеме регламентированного подсоса под коровами-матерями. В этой группе часть коров (8 голов после 24-часового содержания с приплодом была переведена в дойное стадо, а оставшиеся 8 коров до 10-дневного возраста кормили своего и приемного теленка. В III группе телята первые 24 ч после отела содержались под матерями, а затем перемещались в профилакторий отдельного стоящего помещения для выращивания методом ручной выпойки. Каждую группу делили на подгруппы (по 8 голов в каждой) в зависимости от кратности кормления молозивом. Первые подгруппы (Ia, IIa и IIIa) кормили 3 раза, а вторые (Iб, IIб и IIIб) – 2 раза в сутки. Контроль за развитием молодняка осуществляли при рождении, в 10, 30, 90 и 180 дней.

**Результаты исследований.** В соответствии со схемой научной разработки за первые 10 дней телочки потребили одинаковое количество молока (по 70 кг в каждой группе), в 90 дней – в среднем по 350 кг молока, 130 кг обраты и 44 кг концентратов на голову независимо от кратности кормления, 38 и 45 кг кострецового сена, 30 и 32 кг сенажа из викоовсяной смеси, 17 и 24 кг кукурузного силоса, соответственно, при 3- и 2-кратном кормлении молоком. В целом за 180 дней выращивания они потребили при 3-кратном кормлении 350 кг молока, 600 кг обраты, 191 кг концентратов, 248 кг кострецового сена, 138 кг сенажа из викоовсяной

смеси, 397 кг кукурузного силоса. При 2-кратном кормлении эти показатели соответственно равны 350 кг, 600, 191, 263, 133, 383 кг. Двукратное поение молоком увеличило потребление сена в 30-дневном возрасте на 10%, в 90-дневном – на 21,4% и в 180-дневном возрасте – на 3,8%. На 1 корм. ед. приходилось в 10-дневном возрасте по 109,5 г переваримого протеина при 3- и 2-кратном кормлении, в 30-дневном, соответственно, 109,2 и 110,9 г, в 90-дневном – 126,2 и 126,7 г, в возрасте 180 дней – 125,1 и 125,3 г.

В первые 10 дней у телочек на ручной выпойке расход молока на 1 кг прироста при 3-кратном режиме кормления составил 8,33 кг, при 2-кратном – 9,21 кг. У телочек I группы этот показатель соответственно равен 6,79 кг и 7,61 кг, II группы – 7,78 и 7,95 кг. В среднем расход молока за профилакторный период на 1 кг прироста у телят при 3-кратном кормлении ниже на 7,58 кг (8,3%), чем при 2-кратном кормлении.

Наибольший расход молока на 1 кг прироста за период от рождения до 90 дней отмечен у телочек III группы на ручной выпойке. Он составил при 3-кратном режиме кормления молоком 5,46 кг, а при 2-кратном – 5,77 кг. У телят I группы этот показатель, соответственно, равен 4,92 кг и 5,56 кг, II группы – 4,56 кг и 4,94 кг. В среднем расход молока за 90-дневный период на 1 кг прироста у телочек при 3-кратном кормлении ниже (4,95 кг), чем при 2-кратном, на 9,1%. Общее потребление кормов за 90-дневный период исследований было равное по всем группам и составило в 10-дневном возрасте 21 корм. ед. в среднем на голову, 30-дневном возрасте – 51,3 и 51,4 корм. ед., в 90-дневном – 133,1 и 134,2 корм. ед. и за 180 дней выращивания, соответственно, 434,4 и 435,8 корм. ед.

В структуре расхода кормов по питательности молочные занимали при 3-кратном кормлении 21,3%, при 2-кратном – 21,1%, концентрированные – 37,3 и 37,1% соответственно, сочные – 21,3 и 20,5%, грубые – 20,2 и 21,3%. До 10-дневного возраста лучше росли и развивались телочки I группы. Живая масса их в этот период составляла в среднем 36,9 кг в 1а и 1б подгруппах, что превысило аналогичный показатель у сверстниц II группы на 1,0 и 2,0 кг (2,8 и 5,7%), III группы – на 1,6 и 2,0 кг, или 4,5 и 5,7% (табл. 1).

Таблица 1

Динамика живой массы и среднесуточных приростов телочек при разных способах выращивания

Возрастной период, дни	Группа					
	I свободная		II режимная		III ручной выпойки	
	Подгруппа					
	Ia	Iб	IIa	IIб	IIIa	IIIб
Живая масса, кг						
При рождении	26,6±1,12	27,7±1,66	26,9±1,64	26,1±1,24	26,9±1,13	27,3±1,21
10	36,9±1,31	36,9±1,64	35,9±1,46	34,9±1,57	35,3±1,82	34,9±1,77
30	50,7±1,68	50,3±2,71	53,2±1,91	52,1±1,88	48,6±2,10	48,1±1,76
90	97,8±1,71	90,6±1,85	103,6±0,93	96,9±1,80	91,0±1,81	88,0±1,83
180	165,7±1,82	156,4±1,97	176,5±1,94	166,9±1,69	159,9±1,79	154,4±1,85
Среднесуточный прирост, г						
0-10	1030	920	900	880	840	760
11-30	690	670	865	860	665	660
31-90	785	672	840	747	707	665
91-180	754	731	810	778	766	738
0-90	791	699	852	787	712	674
0-180	772	715	831	782	739	706

Среднесуточный прирост телочек I группы в 10-дневном возрасте составил при 3-кратном кормлении 1030 г, что на 14,4% больше, чем во II группе и на 22,6% больше, чем в III группе, а при 2-кратном кормлении – 920 г, что больше, чем у сверстниц II группы, на 4,5%, III группы – на 21,1%. В возрасте 30 дней телочки II группы превышают сверстниц по живой массе и среднесуточным приростам. Превосходство по живой массе телочек II группы над сверстницами I группы при 3-кратном режиме кормления составило 4,9%, при 2-кратном режиме – 3,6%, над сверстницами III группы – соответственно 10,8 и 8,3%. Превосходство по среднесуточным приростам в период от 11 до 30 дней над аналогами I группы соответственно равно 25,4 и 28,4%, III группы – 30,1 и 30,3%.

В 90-дневном возрасте наблюдается аналогичная картина. Разница между группами еще более значительна. Телочки II группы имеют самую высокую живую массу в сравнении с телочками двух других групп. Так, при 3-кратном кормлении их живая масса составила 103,6 кг, а при 2-кратном – 96,9 кг, что превышает данный показатель аналогов I группы на 5,8 и 6,4 кг, или на 5,9 и 6,9%, III группы – на 12,6 и 8,9 кг, или на 13,8 и 10,1%. Аналогичная закономерность наблюдается и при сравнительном анализе среднесуточных приростов подопытных групп. Начиная с 10-дневного возраста, по разнице среднесуточных приростов телочки II группы по всем возрастным периодам превосходили сверстниц I и III групп. В период с 11- до 30-дневного возраста это превосходство в среднем составило 182,5 и 200,0 г (26,8 и 30,2%), с 31 – до 90-дневного возраста – 65,0 и 107,5 г (8,9 и 15,7%).

Наименьшим среднесуточным приростом обладал молодняк III группы на ручной выпойке. Это связано с тем, что телочки I и II групп потребляли молоко непосредственно из вымени коровы и практически

не болели диспепсией. Они потребляли чистое в бактериальном отношении, теплое молоко, тогда как их сверстницы из III группы выпаивались вручную, что не всегда соответствует ветеринарно-санитарным нормам. За 90 дней жизни лучше росли и развивались телята II группы. При переводе из профилактория в телятник под коров-кормилиц они меньше страдали диспепсией.

В возрасте с 10 дней до 2 месяцев во II группе телочек переболело диспепсией лишь одно животное, тогда как в I группе отмечено 5 заболеваний или 31,3% к общему их поголовью. В III группе переболело 4 телочки, или 25% от общего поголовья.

В пределах каждой группы можно отметить существенную разницу в показателях в зависимости от кратности кормления в течение всего опытного периода. Так, в I группе в возрасте 30 дней живая масса телочек при 3-кратном кормлении на 0,4 кг (0,8%), больше, чем при 2-кратном кормлении, среднесуточный прирост на 20 г (2,9%), больше, и прирост за период 11-30 дней на 0,4 кг (2,9%), больше, чем при 2-кратном кормлении.

В 90-дневном возрасте в этой же группе телочки, которых кормили 3 раза в день, превышают аналогов с 2-разовым кормлением по живой массе на 7,2 кг (7,9%), по среднесуточному приросту – на 113,0 г (6,8%), и по приросту за период 31-90 дней – на 6,8 кг (16,8%). В целом за 180 дней животные I группы с 3-кратным кормлением превышают телочек с 2-кратным по живой массе на 9,3 кг (6,0%), по среднесуточному приросту на 57 г (8,0%), по приросту за период 0-180 дней – на 10,4 кг (8,0%). Аналогичная закономерность наблюдается во II и III группах.

Следовательно, наиболее приемлемой является технология, при которой новорожденные телочки находились 24 ч после рождения под матерями, а затем выращивались при 3-кратном кормлении под коровами-кормилицами. Данная технология обеспечивает меньшую заболеваемость молодняка диспепсией при переводе в общий телятник (на 25%) и более высокие среднесуточные и абсолютные приросты живой массы по сравнению с другими вариантами (в 90-дневном возрасте – соответственно на 74,5 г и на 6,7 кг по сравнению с I группой и на 126,5 г и 11,4 кг – с III группой). В биохимических и морфологических показателях коров сравниваемых групп в 10-дневном возрасте значительных различий не отмечалось (табл. 2). В 10-дневном возрасте показатели крови телочек различаются незначительно. Нет достоверных отличий по содержанию лейкоцитов ( $7,7-7,9 \times 10^9/\text{л}$ ), эритроцитов ( $6,1-6,8 \times 10^{12}/\text{л}$ ), гемоглобина (110-113 г/л).

Таблица 2

Морфологические показатели крови у телочек в 10-дневном возрасте

Показатель	Группа		
	I	II	III
Гемоглобин, г/л	110±1,21	113±1,11	112±1,31
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	6,8±0,40	6,3±0,42	6,1±0,46
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	7,9±0,41	7,7±0,51	7,7±0,44
Общий белок, г/л	75,0±1,81	77,0±2,03	76,0±1,91
Резервная щелочность, ммоль/л	17,3±1,23	16,8±1,75	17,1±1,34

Содержание новотельных коров в послеродовой период вместе с телятами оказывает влияние на воспроизводительную функцию коров. Данные влияния длительности подсоса в профилакторный период на продолжительность сервис-периода коров указаны в таблице 3.

Таблица 3

Влияние длительности подсоса на воспроизводительную функцию коров

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Количество коров, голов	16	8	8	16
Срок содержания с телятами	10 сут.	24 ч	10 сут.	24 ч
Сервис-период, дней	110±6,18	73±7,38	117±7,41	81±8,62

Коровы, которые в течение 10 дней вскармливали телят, позже пришли в охоту и сервис-период у них оказался длиннее, чем при кратковременном совместном содержании (24 ч). Так, во II группе у той части коров, которые после 24-часового содержания с приплодом были переведены в дойное стадо, сервис-период составил 73 дня, тогда как у остальных коров этой группы, которые до дневного возраста кормили своего и приемного теленка, продолжительность сервис-периода была на 44 дня (60,3%) больше. У коров I группы, которые в течение 10 суток вскармливали телят, сервис-период составил 110 дней, что больше, чем у коров III группы, на 29 дней (35,8%).

**Заключение.** Полученные результаты подтверждают, что на молочных фермах наиболее технологически и экономически обоснованным методом выращивания телят в профилакторный период является режимный подсос, который позволяет снизить число заболеваний молодняка диспепсией и достоверно увеличить живую массу телок к концу молочного периода.

#### Библиографический список

1. Абонеева, Е. Особенности становления иммунитета телят матерей с разным генотипом каппа-казеина // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – №8. – С. 27-28.
2. Аглюлина, А. Р. Сочетанное воздействие экологических условий и сезонов года на реактивность телят разного возраста // Известия Оренбургского ГАУ. – 2009. – №4(24). – С. 155-158.
3. Айзинбудас, Л. Б. Применение иммунологических исследований при оценке различных рационов и способов содержания с.-х. животных / Л. Б. Айзинбудас, З. И. Вагонис // Проблемы иммунитета с.-х. животных. – М. : Колос, 1966. – С. 394-404.
4. Афанасьева, А. И. Технологические приемы адаптивных методов выращивания телят / А. И. Афанасьева, В. Г. Огуй, Н. В. Мякушко [и др.]. – Барнаул : АГАУ, 2006. – 319 с.
5. Баймишев, Х. Б. Воспроизводительная способность коров голштинской породы в условиях интенсивной технологии производства молока / Х. Б. Баймишев, В. В. Альтергот // Известия Самарской ГСХА. – 2011. – №1. – С. 67-70.
6. Григорьева, Т. Е. Становление иммунитета у телят в ранний постнатальный период в биогеохимической зоне Чувашской Республики / Т. Е. Григорьева, Н. И. Кульмакова // Актуальные проблемы ветеринарной медицины : мат. Междунар. науч.-практ. конф. – Ульяновск : УГСХА, 2003. – Т.2. – С. 116-118.
7. Дарвин, Ч. Изменение животных и растений в домашнем состоянии. – М. : Сельхозгиз, 1959. – 619 с.
8. Долгих, В. Т. Основы иммунологии. – Новосибирск : НГМА, 1998.
9. Жоллес, П. Взаимосвязь между структурой и биологической активностью лизоцима белка куриного и лизоцима из других источников // Химия белка. – М., 1969. – С. 5-23.
10. Иванов, В. М. Стрессоустойчивость и резистентность помесных первотелок / В. М. Иванов, В. Н. Бондарев // Зоотехния. – 1995. – №3. – С. 26-27.

УДК 636.082

## БИОХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И КАЧЕСТВО МЯСА МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ

**Туктарова Марьям Исмагильевна**, аспирант кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Хакимов Исмагиль Насибуллович**, д-р с.-х. наук, доцент кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Тимирязева, д. 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Юнушева Танзиля Нуруловна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Селекционная, д. 7.

Тел.: 8(84663) 46-2-46.

**Ключевые слова:** мясо, влага, жир, белок, триптофан, оксипролин.

*Проведенные исследования позволили выявить особенности формирования мясной продуктивности и качества мяса молодняка крупного рогатого скота различных генотипов. Установлены различия по химическому составу длиннейшей мышцы спины, средней пробы фарша и биологической ценности длиннейшей мышцы спины молодняка крупного рогатого скота.*

В настоящее время основным источником поступления говядины на рынок Самарской области, как и в стране в целом, является молочное скотоводство. Но, в области в последние 10-15 лет идет снижение поголовья молочных коров и, как следствие, это привело к сокращению численности бычков, предназначенных для откорма. В связи с этим, производство говядины в живой массе сократилось в период с 2007 по 2009 г. в хозяйствах всех категорий с 43,8 до 39,8 тыс. т. Показатели производства говядины на основе откорма бычков молочных пород скота являются низкими и существенно отстают от показателей лучших мясных стад страны и мира.

По мнению экспертов Мясного союза России (МСР) потребление говядины будет снижаться в связи с общемировыми тенденциями (в Европе, например, потребление говядины значительно ниже, чем свинины или мяса птицы), а также с особенностями отечественного производства. В России экономически наиболее выгодно, по их мнению, разводить свиней и птицу, говядину же проще импортировать. Климатические условия, как известно, ставят наших производителей мяса крупного рогатого скота в заведомо невыгодные условия по сравнению, например, с фермерами солнечной Бразилии, Уругвая и Австралии [2].

С этим утверждением категорически не согласны ученые и производители говядины, утверждающие, что в условиях России можно рентабельно производить говядину [4, 8, 9, 10]. Т.Г. Жапаридзе убеждает, что во

всем мире достаточно велико разнообразие пород животных и всегда есть возможность подобрать именно такие, которые наиболее пригодны для разведения в тех или иных географических условиях и способны обеспечить практически любому региону страны эффективное развитие этого важнейшего направления животноводства.

И на Дальнем Востоке, и в Забайкалье, и в районах Севера, в степных, лесостепных и любых других зонах можно создать успешные животноводческие фермы специализированного мясного скота, если по настоящему взяться за дело [3].

В последние годы основным путем решения проблемы производства говядины становится необходимость развития мясного скотоводства – единственной отрасли, которая в условиях стабилизации поголовья молочных коров может решить проблему производства говядины [9].

Исходя из этого, Постановлением правительства Самарской области от 21.01.2011, №5 принята программа «Развитие мясного скотоводства и увеличение производства говядины в Самарской области на 2011-2013 гг.». Основные задачи этой программы – это увеличение поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород, помесей мясного направления продуктивности и улучшение качества производимой говядины.

Согласно этой программе важнейшими целевыми индикаторами и показателями являются увеличение численности поголовья крупного рогатого скота специализированных мясных пород, помесного крупного рогатого скота мясного направления к концу 2013 г. до 32,0 тыс. голов, в том числе крупного рогатого скота специализированных мясных пород – до 16,8 тыс. голов, из них – коров – до 5,6 тыс. голов. Предусматривается приобретение ремонтного молодняка крупного рогатого скота мясных пород для сельскохозяйственных товаропроизводителей Самарской области в 2012 г. в количестве 1000 голов, в 2013 г. – 500 голов. Для формирования материальной базы племенного дела планируется создание трех племенных репродукторов по разведению специализированных мясных пород, создание информационно-селекционного центра племенного животноводства.

По программе предполагается произвести мяса крупного рогатого скота мясных пород и помесей мясного направления продуктивности в живой массе в 2012 г. в количестве 2870 т, а в 2013 г. – 3430.

Общий объем финансирования мероприятий программы за счет средств областного бюджета, формируемого с учетом поступления федеральных средств, составляет 208,65 млн. рублей, в том числе за счет средств областного бюджета – 207,6 млн. рублей и за счет областного бюджета, формируемого за счет поступающих в областной бюджет средств федерального бюджета – 1,05 млн. рублей.

Говядина – традиционная и уникальная часть рациона человека. Уникальность говядины заключается в том, что она обладает высокой энергетической и биологической ценностью, сбалансированностью аминокислотного состава белков, наличием биологически активных веществ и высокой усвояемостью, что в совокупности удовлетворяет потребность организма в питательных веществах и нормальное развитие человека. Известно, что химический состав мяса туши и отдельных ее частей значительно колеблется в зависимости от упитанности, возраста и пола животного, а также от породной принадлежности [4, 5, 6].

В.И. Косилов и др. утверждают, что масса туши, ее сортовой и морфологический состав не дают полной характеристики качества мяса. Для потребителя важными являются вкусовые качества мякотной части туши, которые зависят от ряда показателей, таких как нежность, сочность, аромат, плотность мышечной ткани и наличия в ней химических веществ – белка, жировых образований, придающих мраморность мяса. При производстве говядины большое значение должно уделяться изучению химического состава мякоти, что позволяет судить о питательной ценности мяса, возрастных и породных отличиях, а также изменениях, происходящих в зависимости от пола и физиологического состояния животного [7].

*Цель исследований* – изучение качества говядины, удовлетворяющей вкусам потребителей и требованиям рынка. *Задача* – определить качество мяса молодняка крупного рогатого скота бестужевской породы и ее помесей с породой лимузин.

Для решения задачи необходимо определить химический состав длиннейшей мышцы спины и средней пробы мяса-фарша; установить энергетическую и биологическую ценность длиннейшей мышцы спины, и провести дегустационную оценку мяса подопытных бычков и бульона.

**Материал и методика исследований.** Исследования проводили на физиологически здоровых бычках бестужевской породы и бычках-помесях бестужевской породы с мясной породой лимузин I и II поколения. Бычки были выращены при одинаковых условиях содержания и кормления на сенажно-концентратном типе рационов в стойловый период, и с использованием нагула в пастбищный период в ЗАО «Рассвет» Иса克林ского района Самарской области.

Убой животных производили в возрасте 18-месяцев на мясокомбинате «Кинель-Агро» по методикам ВАСХНИЛ, ВИЖ, ВНИИМП. Материалом для исследований служили образцы длиннейшей мышцы спины и средней пробы мяса-фарша, полученных от трех животных каждой группы: I группа – бычки бестужевской

породы (контроль), II группа – бычки – помеси I поколения, III группа – помесные бычки II поколения. Образцы для исследования мяса отбирали после убоя животных и хранения в течение 48 ч в холодильнике при температуре от 0 до +4°C.

С целью определения химического состава длиннейшей мышцы спины были отобраны образцы длиннейшей мышцы спины каждого быка в количестве 250-300 г на уровне 9-11 грудных позвонков. В них определяли содержание общей влаги методом высушивания по ГОСТ 9793–74, жира – методом Сокслета, белка – по ГОСТ Р 51417–99 методом Кьелдаля, золу – золением в муфельной печи.

Для получения средней пробы от полутуши, после обвалки и жиловки, мякоть пропустили через мясорубку, тщательно перемешали в фаршемешалке, а затем из пяти различных мест взяли пробы фарша весом 400-500 г, их соединили, хорошо перемешали и из этого фарша составили конечную среднюю пробу в количестве 400 г. В средней пробе фарша определяли влагу, белок, жир, золу. Белково-качественный показатель мяса рассчитали как соотношение аминокислоты триптофана, содержащегося в мышечной ткани, к оксипролину, содержащегося в соединительной ткани. Уровень концентрации аминокислот определялся с применением спектроскопии на инфракрасном анализаторе ИКА-1088 (ГОСТ Р 50817–95). Энергетическую ценность мяса определяли расчетным путем, суммируя энергию белка и жира, содержащихся в 1 кг мякоти туши (метод В.М. Александрова, 1951).

Для дегустационной оценки мяса отбирали образцы от различных туш из толстого края на уровне 6-8 грудных позвонков с весом не менее 1 кг. Подготовленные куски мяса заливали водой в соотношении 3:1 и варили при слабом кипении 1,5 ч. Пену и жир с поверхности бульона периодически снимали. Для определения вкусовых качеств мяса и бульона была создана дегустационная комиссия из 5 человек. Оценка бульону и вареному мясу выставлялась по пятибалльной системе. Горячий бульон разлили по стаканчикам и определили вкус, запах и прозрачность с занесением результатов в дегустационный лист. Остывшее до 30-40°C мясо порезали ломтиками весом около 30 г, определили вкус, запах, нежность и сочность.

Все анализы проводили в экспериментальной лаборатории по агрохимическому обслуживанию сельскохозяйственного производства ФГБОУ ВПО Самарская ГСХА.

**Результаты исследований.** В ходе исследований химического состава средней пробы фарша было установлено, что наибольшим содержанием влаги отличалось мясо бестужевских бычков, которое в среднем имело 72,12%, что на 2,65% больше, чем в мясе животных III группы ( $P < 0,01$ ) и на 1,78%, чем в мясе бычков II группы ( $P < 0,05$ ), следовательно, содержание сухого вещества, которым определяется питательная и энергетическая ценность мяса было больше в образцах сырья III и II групп. Установлена достоверная разница между III и контрольной группой по содержанию жира в мясе на 2,65% ( $P < 0,001$ ), между II и контрольной группой на 1,78% ( $P < 0,01$ ) (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав и энергетическая ценность средней пробы мяса-фарша, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага	72,12±0,43	69,90±0,51	68,83±0,36
Сухое вещество	27,88±0,45	30,10±0,74	31,17±0,23
Жир	8,20±0,14	9,98±0,31	10,85±0,26
Белок	18,68±0,19	19,10±0,22	19,32±0,74
Зола	1,00±0,35	1,02±0,42	1,00±0,11
Калорийность 1 кг мяса, ккал	1528,5	1711,2	1802,2

По содержанию белка и золы в мясе достоверных различий между группами не установлено. Наблюдается некоторая тенденция повышения содержания белка с увеличением доли крови лимузинской породы. При изучении химического состава длиннейшей мышцы спины, больших различий между группами по содержанию сухого вещества, жира, белка и золы не установлено. Однако имеется тенденция превосходства мяса помесных животных по содержанию этих показателей, чем обусловлена более высокая энергетическая ценность мяса бычков-помесей I и II поколения (табл. 2).

Таблица 2

Химический состав и энергетическая ценность длиннейшей мышцы спины бычков, %

Показатель	Группа		
	I	II	III
Влага	77,24±0,75	75,20±1,93	74,77±1,50
Сухое вещество	22,76±0,79	24,80±1,94	25,23±0,41
Жир	1,73±0,90	2,31±0,81	2,65±0,48
Белок	20,02±1,57	21,44±0,64	21,55±1,32
Зола	1,01±0,50	1,05±0,15	1,03±0,21
Калорийность 1 кг мяса, ккал	981,71	1093,87	1130,00

Аминокислотным составом белка обусловлена биологическая ценность этого продукта. Она опреде-

ляется как соотношение триптофана, содержащегося в мышечной и оксипролина, содержащегося в соединительной тканях. Это соотношение носит название белково-качественного показателя (табл. 3).

Таблица 3

Биологическая ценность длиннейшей мышцы спины подопытных бычков

Показатель	Группа		
	I	II	III
Триптофан, мг%	340,18± 5,42	351,54± 10,83	354,90± 7,51
Оксипролин, мг%	49,62± 0,41	49,10± 1,17	47,97 ±0,84
БКП	6,86	7,16	7,39

По содержанию триптофана и оксипролина в длиннейшей мышце спины межгрупповые различия были незначительные. Наиболее высокий белково-качественный показатель наблюдался в мясе бычков II поколения, который превосходил показатель контрольной группы на 7,7%, превосходство показателя мяса полукровных животных над БКП мяса чистопородных животных составило 4,4%. Вкусовые достоинства мяса, являющиеся наиболее ценными показателями при выборе мяса потребителями, можно выявить только методом дегустации. Нежность, вкус и аромат можно установить только при органолептической оценке после тепловой обработки мяса (табл. 4). Полученные результаты свидетельствуют о том, что по органолептическим показателям мясо бычков II и III опытных групп было несколько лучшим. Оно было вкуснее, сочнее, ароматнее, нежнее, чем мясо аналогов I группы. При оценке качества бульона было обнаружено, что от мяса опытных бычков бульон был лучше на вкус.

Таблица 4

Результаты дегустационной оценки мяса и бульона

Группа	Вкус	Запах	Нежность	Сочность	Прозрачность	Общая оценка
Мясо						
I	4,4	4,4	4,3	4,6	-	4,425
II	4,5	4,4	4,5	4,7	-	4,525
III	4,5	4,4	4,5	4,7	-	4,525
Бульон						
I	4,2	4,3	-	-	4,3	4,266
II	4,6	4,3	-	-	4,4	4,433
III	4,6	4,3	-	-	4,3	4,400

**Заключение.** На основании полученных данных, можно сделать вывод, что мясо животных II и III групп имеют лучшие вкусовые качества, так же как и бульон.

Таким образом, проведенные исследования свидетельствуют о том, что скрещивание бестужевской породы с лимузинской способствует улучшению химического состава, энергетической ценности, белково-качественного показателя и вкусовых качеств говядины. Следовательно, быков мясной специализированной породы лимузин можно использовать для улучшения мясных качеств местной комбинированной породы крупного рогатого скота.

Библиографический список

1. Ахметов, Х. Р. Результаты скрещивания молочной породы с мясной: монография / Х. Р. Ахметов, Х. Х. Тагиров. – Уфа: Профессиональный лицей №1. – 2006. – 180 с.
2. Васильев, С. Рост по вертикали // Food Report. – 2009. – №4. – С. 14-16.
3. Джaparидзе, Т. Г. Без неординарных мер в мясном скотоводстве нам не обойтись // Развитие животноводства. – 2009. – №1(2). – С. 18-21.
4. Калашников, В. Мясное скотоводство: состояние, проблемы и перспективы развития / В. Калашников, Х. Амерханов, В. Левахин // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №1. – С. 2-5.
5. Косилов, В. И. Эффективность использования симментальского и лимузинского скота для производства говядины при чистопородном разведении и скрещивании: монография / В. И. Косилов, А. И. Кувшинов, Э. Ф. Муфазалов [и др.]. – Оренбург: Издательский центр ОГАУ, 2005. – 246 с.
6. Косилов, В. И. Создание помесных стад в мясном скотоводстве: монография / В. И. Косилов, С. И. Мироненко. – М., 2004. – 303 с.
7. Косилов, В. И. Интенсификация производства говядины при использовании генетических ресурсов красного степного скота: монография / В. И. Косилов, С. И. Мироненко, Е. Н. Никонова. – М.: КолосС, 2010. – 425 с.
8. Легошин, Г. П. Дополнительные меры по производству высококачественной говядины в РФ: сб. материалов конференции ВИЖ. – М., 2007. – С. 376-379.
9. Митюков, А. С. Пути создания отрасли мясного скотоводства в России / А. С. Митюков, А. В. Норицын, С. Л. Демкович // Вестник Тюменской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – №2. – С. 31-34.
10. Харламов, А. В. Мясная продуктивность и качество мяса выбракованных коров в зависимости от технологии откорма и нагула / А. В. Харламов, А. Г. Ирсултанов, В. П. Коваленко // ВНИИ мясного скотоводства: сб. науч. тр. – Оренбург, 2001. – Вып. 54. – С. 72-76.

## ЦЕОЛИТОВЫЕ ТУФЫ ШИВЫРТУЙСКОГО И ОПОКИ БАЛАШЕЙСКОГО МЕСТОРОЖДЕНИЙ В КОРМЛЕНИИ ТЕЛЯТ

**Теселкина Олеся Анатольевна**, аспирант кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8(84663) 46-2-46.

**Зотеев Владимир Степанович**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел. 8(84663) 46-2-46.

**Ключевые слова:** добавки, сорбент, туф, опока, комбикорм, стартер, телята, прирост, цеолит.

*В статье представлены результаты исследований по влиянию комбикормов-стартеров с включением цеолитового туфа Шивыртуйского месторождения Читинской области и опоки Балашейского месторождения Самарской области на энергию роста телят молочного периода.*

В последние годы промышленные кормовые добавки резко возросли в цене, в связи с чем, многие хозяйства вынуждены сократить объёмы их применения. Для повышения продуктивности сельскохозяйственных животных стало целесообразно использовать более доступные, дешёвые и экологически чистые природные источники минеральных и других биологически активных веществ [2, 7]. В то же время одним из важных факторов создания прочной кормовой базы в настоящее время является использование нетрадиционных кормовых добавок. В этом отношении большого внимания заслуживают природные сорбенты – цеолитсодержащие туфы, из-за сравнительно невысокой их стоимости и больших залежей на территории России [2, 3, 5]. Как известно природные сорбенты обладают высокими адсорбционными, буферными, ионообменными и каталитическими свойствами, а также содержат комплекс минеральных веществ [1]. Они способны адсорбировать углекислый газ, аммиак, сероводород, метан, некоторые азотистые соединения. Некоторые ученые предполагают, что природные сорбенты обладают бактерицидными и фунгицидными свойствами. За счет наличия большой активной поверхности природные сорбенты селективно сорбируют кишечные газы, метаболиты и другие ксенобиотики [8]. В цеолитовых туфах может содержаться от 27 до 40 макро- и микроэлементов, в связи с чем, при введении в рацион они обеспечивают организму животных оптимальный минеральный обмен [9]. Многообразный физико-химический состав природных сорбентов представлен цеолитами, кварцем, полевыми шпатами, карбонатами и глинистыми минералами, в состав которых входят макро- и микроэлементы, жизненно важные для организма животных [10].

В настоящее время практически полностью доказан тот факт, что включение в рационы сельскохозяйственных животных природных сорбентов – цеолитовых туфов позитивно влияет на переваримость и использование питательных веществ кормов и, как следствие на улучшение их конверсии [4]. Установлено, что включение природных сорбентов в корма рационов сельскохозяйственных животных весьма эффективно и экономически выгодно (повышается сохранность животных, прирост массы). Выявлено, что действие природных сорбентов благоприятно проявляется в основном на уровне микроэкологии желудочно-кишечного тракта. Природные сорбенты способны удалять из организма токсические вещества (соли тяжелых металлов, нитраты, нитриты, микотоксины, радионуклеиды и др.). Выявлено специфическое влияние природных сорбентов на микроорганизмы рубца, желудка и кишечника, ослабление под их действием процессов брожения и гниения в кишечнике. Бактерицидный эффект цеолитов в пищеварительном тракте учеными объясняется свободным выбросом радикалов кислорода. Однако при использовании природных сорбентов следует знать, что они не содержат питательной ценности, поэтому рацион должен быть сбалансирован по белку для данной группы животных, а при испытании сорбентов в рационах необходимо соблюдать разработанные нормы, так как передозировка данного компонента приводит к снижению продуктивности [10]. Внедрение природных сорбентов в животноводстве в настоящее время наиболее актуально ввиду антропогенного и техногенного загрязнения окружающей среды, недостаточного количества отечественных минерально-профилактических кормовых добавок, при учете уникальных свойств сорбентов их безотходной технологичности и получения экологически безопасной продукции [10].

На данный момент на территории России обнаружено более 60 месторождений и проявлений природных сорбентов. Выявлено более 40 видов цеолитов, однако хозяйственное применение нашли только 8 из них [6]. Систематическая дача природных сорбентов крупному рогатому скоту в качестве профилактической кормовой добавки по 0,5-0,6 г/кг живой массы стимулирует естественную резистентность организма животных, нормализует обмен веществ, повышает прирост живой массы у телят на доразрешении, эффектив-

но профилактирует желудочно-кишечные и респираторные болезни молодняка. Так, при испытании цеолитов на 680 бычках на откорме в течение 10 месяцев установлено, что природные сорбенты способствовали профилактике желудочно-кишечных заболеваний на 23%, заболеваний органов дыхания на 17% и болезней конечностей на 19%, при повышении прироста живой массы на 14% по сравнению с контрольной группой (520 голов), содержащихся в одном помещении [10].

Несмотря на все вышеперечисленное проблема изучения влияния природных сорбентов на организм животных не ослабевает, так как каждый год открываются и начинают разведываться новые месторождения, в связи с чем, данный вопрос является актуальным, как с теоретической, так и с практической точки зрения. В основном к природным сорбентам относят цеолитсодержащие породы или цеолитовые туфы, однако в настоящее время особый интерес представляет изучение влияния на животных такого сорбента, как опока или опал-кристаллитовая порода, месторождения которой располагаются на территории Самарской области (Балашейское месторождение). Исходя из этого, научная новизна исследований заключается в том, что впервые в России проводится комплексное изучение обмена веществ и продуктивных качеств растущего молодняка крупного рогатого скота (телята молочного периода) при включении в рацион нового рецепта комбикорма-стартера, с обогащением его состава природным сорбентом – опоккой Балашейского месторождения (Самарская область).

Как известно цеолитовые туфы представляют собой кристаллические гидратированные алюмосиликаты металлов 1 и 2 группы периодической системы элементов, во внутрискристаллическом пространстве, которого размещены обменные катионы щелочных и щелочно-земельных металлов и молекулы воды. Каркас цеолитовых туфов имеет открытую структуру, включающую свободные пространства, поры и каналы строго определенного размера. Структура шивыртуина обуславливает наличие огромной внутренней поверхности, достигающей 47%, в которую могут проникать только молекулы определенного размера.

Основным полезным компонентом цеолитов Шивыртуйского месторождения является клиноптилолит, содержание которого в туфе неравномерно и может достигать 80% и более. Одним из ценных попутных компонентов является монтмориллонит, содержание которого колеблется в пределах от 5 до 40%. В качестве минеральных примесей в шивыртуине могут присутствовать кварц, слюда, реже кальцит, кристаллит и полевой шпат. Мощность залегания пласта цеолитсодержащего туфа – шивыртуин может составлять от 2 до 20 м. Опока представляет собой пористую осадочную породу, которая в основном состоит из микрозернистого водного аморфного кремнезема с примесью глины, песка и глауконита. Также следует упомянуть, о том, что шивыртуин содержит до 80%, и от 5 до 40% монтмориллонита. В то время как опока содержит в основном опал (44,0%), кварц (28,0%), на содержание монтмориллонита приходится 14,0%, каолинита – 4,0%, гидрослюда с глауконитом – 4,0%. Химический состав, использованных в исследованиях природных сорбентов, представлен в таблице 1.

Таблица 1

Химический состав природных сорбентов (в среднем),%

Показатели	Вид природного сорбента, тип минерала	
	Шивыртуин	Опока
Окись кремния	62,6	77,02
Окись титана	0,38	-
Окись алюминия	13,3	7,49
Окись железа	2,0	3,09
Окись марганца	0,2	-
Окись магния	1,1	1,01
Окись кальция	3,0	1,26
Окись натрия	1,2	0,21
Окись калия	2,6	1,34
Сера общая	0,4	-
Фосфора пятиокись	0,2	-
П.п.п.	13,02	8,58

**Цель исследований** – дать сравнительную оценку эффективности использования цеолитового туфа Шивыртуйского месторождения Читинской области и опоки Балашейского месторождения Самарской области, в составе комбикормов-стартеров для телят. В задачи исследований входило определение влияния комбикорма-стартера с включением шивыртуина и опоки на энергию роста молодняка крупного рогатого скота; разработка рецептуры комбикормов-стартеров с использованием природных сорбентов.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились на базе СПК (колхоз) им. Калягина Кинельского района Самарской области в период с 20 ноября 2010 по 17 февраля 2011 года. Материалом для проведения исследований были телята молочного периода, черно-пестрой породы. Для проведения опыта было отобрано три группы телят по 10 голов в каждой по принципу пар-аналогов, с учетом живой массы, пола, породы и возраста. Продолжительность опыта составила 90 дней. Основной рацион состоял из кострецового сена, силоса кукурузного, цельного молока и комбикорма-стартера. Схема исследо-

ваний представлена в таблице 2.

Таблица 2

Схема исследований

Группа животных	Количество голов	Возраст, дней		Характеристика кормления
		при постановке на опыт	при снятии с опыта	
1 контрольная	10	45	135	Основной рацион+комбикорм стартер (ОР+КС)
2 опытная	10	45	135	ОР+КС с 2,0% шивыртуина по массе
3 опытная	10	45	135	ОР+КС с 2,0% опоки по массе

**Результаты исследований.** В результате проведенных исследований были получены данные о среднесуточном и валовом приросте живой массы, которые представлены в таблице 3.

Таблица 3

Динамика живой массы подопытных телят

Показатели	Группа		
	контроль	опытная 2	опытная 3
Живая масса, кг:			
при постановке на опыт	58,0±1,34	57,7±1,32	58,5±1,32
при снятии с опыта	106,5±2,59	114,1±2,12	113,9±1,74
Прирост живой массы, кг:			
валовый, кг	48,5±1,84	56,4±1,71	55,4±2,02
среднесуточный, г	538,4±20,46	626,3±19,02*	615,2±22,44*

Примечание: \* – P≤0,05.



Рис. 1. Среднесуточный прирост телят за период проведения научно-хозяйственного опыта, г

Расчеты показали, что между второй и третьей группой подопытных животных существуют недостоверные различия. Тогда как между контролем и двумя опытными группами, наблюдается достоверная разница ( $P \leq 0,05$ ).

Для более наглядного представления об изменении живой массы телят за период проведения научно-хозяйственного опыта на рисунке 1 представлена диаграмма среднесуточного прироста телят молочного периода.

Таблица 4

Рецепты стартерных комбикормов для телят в возрасте от 45 до 130 дней

Компоненты	Состав комбикормов, %		
	1	2	3
Ячмень	44,5	41,5	41,0
Овес	20,0	20,0	20,0
Шрот подсолнечный	26,0	27,0	27,5
СОМ (сухое обезжиренное молоко)	7,0	7,0	7,0
Фосфат обесфторенный	0,5	0,5	0,5
Мел кормовой	0,5	0,5	0,5
Соль поваренная	0,5	0,5	0,5
Шивыртуин	-	2,0	-
Опока	-	-	2,0
Премикс П 62-1	1,0	1,0	1,0
В 1 кг комбикорма содержится:			
обменной энергии, МДж	10,6	10,6	10,4
ЭКЕ	1,06	1,06	1,06
сухого вещества, кг	0,86	0,85	0,85
сырого протеина, г	227	229	231
в т.ч. переваримого протеина, г	188	186	186
сырого жира, г	25	25	25
сырой клетчатки, г	69	71	71
крахмала, г	314	307	301
сахара, г	25	25	26
кальция, г	3,34	3,37	3,39
фосфора, г	6,42	6,49	6,51
магния, г	2,08	2,14	2,18
калия, г	5,81	5,82	5,83
натрия, г	1,12	1,12	1,11
серы, г	1,83	1,85	1,86
железа, мг	170,8	172,5	173,1
меди, мг	14,07	14,28	14,36
цинка, мг	57,9	57,9	57,9
марганца, мг	38,6	38,6	38,6
кобальта, мг	0,74	0,74	0,74
йода, мг	0,72	0,72	0,73
каротина, мг	1,64	1,65	1,71

Вместе с тем у телят второй и третьей опытной группы среднесуточный прирост превышал контроль на статистически достоверные величины, в том числе за период проведения научно-хозяйственного опыта, соответственно на 16,3 и 14,3%. В ходе исследований были разработаны и апробированы на животных рецептуры комбикормов-стартеров с использованием в качестве поверхностно активных веществ природного происхождения природных сорбентов: шивыртуин (Шивыртуинское месторождение Читинской области) и опока (Балашейского месторождения Самарской области) в количестве 2,0% от массы комбикорма. Рецепты комбикормов-стартеров с процентным содержанием основных компонентов представлены в таблице 4.

Данные, полученные в результате проведения исследований, говорят о том, что использование природных сорбентов, а, именно, шивыртуина и опоки, способствует увеличению среднесуточного прироста живой массы телят. Это позволяет сделать предположение о повышении переваримости питательных веществ рациона, что, в конечном итоге, положительно сказывается на энергии роста телят.

**Заключение.** Включение в состав комбикормов-стартеров для телят цеолитового туфа Шивыртуинского месторождения Читинской области и опоки Балашейского месторождения Самарской области в количестве 2,0% от массы комбикорма, повышает энергию роста телят, соответственно на 16,3 и 14,3%, по сравнению с контролем. Также проведенные исследования позволили установить, что с целью улучшения продуктивного действия кормов при выращивании молодняка крупного рогатого скота в молочный период, рекомендуется использовать в составе рационов комбикорма-стартеры.

#### Библиографический список

1. Гамко, Л. Н. Скармливание коровам кормосмесей с добавлением цеолита / Л. Н. Гамко, В. Е. Подольников, Д. А. Сазонкин // *Аграрная наука*. – 2007. – №12. – С. 21-22.
2. Зотеев, В. С. Эффективность использования природных сорбентов в рационах высокопродуктивных коров / В. С. Зотеев, М. П. Кирилов // *Известия ФГОУ ВПО СГСХА*. – 2006. – №2. – С. 62-65.
3. Зотеев, В. С. Обмен веществ и энергия роста у телят при скармливании комбикормов с цеолитовыми туфами / В. С. Зотеев, А. В. Кириченко, А. С. Ищеряков, Г.А. Симонов // *Известия ФГОУ ВПО СГСХА*. – 2009. – №1. – С. 112-115.
4. Зотеев, В. С. Цеолиты в комбикормах для телок / В. С. Зотеев, М. П. Кирилов // *Комбикорма*. – 2005. – №7. – С. 49-50.
5. Ищеряков, А. С. Токсикологическая оценка цеолитсодержащих туфов некоторых месторождений зоны Среднего Поволжья / А. С. Ищеряков, В. С. Зотеев, А. В. Кириченко // *Известия ФГОУ ВПО СГСХА*. – 2006. – №2. – С. 88-89.
6. Ищеряков, А. С. Использование цеолитсодержащего туфа сызранского месторождения в рационах откармливаемых свиней / А. С. Ищеряков, В. С. Зотеев // *Известия ФГОУ ВПО СГСХА*. – 2009. – №1. – С. 132-134.
7. Макаренко, Л. Я. Доступность для бычков минеральных веществ из цеолита // *Зоотехния*. – 2003. – №5. – С. 13-14.
8. Сидорова, А. Л. Цеолиты в рационах телят молочного периода // *Зоотехния*. – 2009. – №1. – С.18-20.
9. Сидорова, А. Л. Активированные цеолиты в рационах телят // *Зоотехния*. – 2009. – №4. – С. 11-13.
10. Шадрин, А. М. Природные цеолиты в профилактике кормовых и экологических стрессов у животных и птицы // *Аграрная Россия*. – 2001. – №3. – С. 68-70.

УДК 636.082/022

## ВЛИЯНИЕ АЛЮМОСИЛИКАТА НА ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКУЮ ЦЕННОСТЬ ГОВЯДИНЫ

**Миронова Ирина Валерьевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технология мяса и молока» ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет».

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

Тел.: 8 (347) 228-91-77.

**Ключевые слова:** бычки, живая масса, химический состав, энергетическая ценность, глауконит.

*Приводятся данные об изменении химического состава и энергетической ценности средней пробы мяса и длиннейшей мышцы спины при использовании в рационе молодняка бестужевской породы алюмосиликата глауконита.*

Продуктивные качества животных, а также качество говядины формируются на основе наследственности в процессе сложных взаимодействий организма с внешней средой, важнейшим фактором которой является кормление. Поэтому в настоящее время в кормлении животных используются различные минеральные добавки [3, 5, 10].

Перспективным в этом плане является применение алюмосиликатов. Биологический эффект применения обусловлен их участием в иммобилизации ферментов желудочно-кишечного тракта, повышении их активности и стабильности, переваримости питательных веществ корма, усвоении азота, кальция и фосфора [4, 6].

Алюмосиликаты вызывают бактерицидный эффект в пищеварительном тракте, не угнетают анто-

нистическую функцию печени, благоприятно влияют на морфологическое состояние слизистой оболочки, усиливают функционирование микроворсинок, что улучшает пищеварение и всасывание. Они, за счет своих уникальных свойств, вызывают в живом организме изменения, приводящие к сдвигу обмена веществ с преобладанием процессов анаболизма, что, в конечном итоге, положительно сказывается на продуктивности животных [1, 2, 7, 8, 9]. В то же время эффективность использования в кормлении животных одного из наиболее перспективных алюмосиликатов – глауконита изучено недостаточно, что и определяет актуальность темы исследования.

*Цель исследования* – выявление дополнительных резервов повышения качества говядины за счет реализации генетического потенциала скота бестужевской породы при скормливании глауконита.

*Задача* – сравнительная оценка химического состава и энергетической ценности мясной продукции при введении в рацион разных доз глауконита.

**Материалы и методы исследований.** Научно-хозяйственный опыт проводился на бычках в СПК им. Хузина с 2006 по 2007 гг., на кастратах с 2008 г. по 2009 г. на базе СПК «Алга» Чекмагушевского района Республики Башкортостан. При формировании опытных групп были отобраны по 40 животных бестужевской породы в возрасте 6 мес. Для этого было сформировано по 4 группы животных бестужевской породы в возрасте 6 месяцев, по 10 животных в каждой. Опыт продолжался до достижения молодняком 18-месячного возраста. Условия содержания и кормления бычков и кастратов всех групп были одинаковыми. Отличия заключались в том, что молодняку опытных групп согласно схеме опыта в состав рациона вводился алюмосиликат глауконит в дозе для II группы 0,05 г/кг живой массы, III группы – 0,1 г/кг живой массы, IV группы – 0,15 г/кг живой массы. В рацион животных первой (контрольной) группы добавка не вводилась. Молодняк во все периоды дорастивания и откорма рос и развивался нормально.

**Результаты исследований.** Известно, что при комплексной оценке качества мясной продукции учитывается химический состав и выход питательных веществ. В этой связи при оценке пищевой ценности мясопродуктов необходимо более глубокое изучение химического состава, который обуславливается как генетическими, так и паратипическими факторами. Пищевая ценность мяса обусловлена основной составной частью туши – мякотью, состоящей из мышечной и жировой тканей. Следовательно, химический состав мякоти и формирует пищевую, энергетическую, биологическую ценность, технологические и кулинарные свойства мяса. Необходимо иметь в виду, что его химический состав не обладает постоянством и изменяется под влиянием различных факторов. Анализ полученных данных свидетельствует, что процесс накопления питательных веществ в съедобной части туши молодняка разных групп происходил с разной интенсивностью (табл. 1).

Таблица 1

Химический состав средней пробы мяса (фарша), %

Группа	Показатель				
	влага	сухое вещество	жир	белок	зола
Бычки					
I	69,02±0,89	30,98±0,89	12,14±1,47	17,88±0,97	0,96±0,01
II	68,10±0,33	31,90±0,33	12,84±0,92	18,08±0,68	0,98±0,01
III	66,60±1,45	33,40±1,45	13,48±1,00	18,94±0,82	0,98±0,01
IV	67,74±1,32	32,26±1,32	13,01±0,93	18,28±0,76	0,97±0,01
Кастраты					
I	65,86±0,37	34,14±0,37	15,05±0,24	18,15±0,58	0,94±0,01
II	65,06±0,90	34,94±0,90	15,92±0,52	18,07±0,34	0,95±0,04
III	64,21±0,49	35,79±0,49	16,68±0,42	18,13±0,16	0,98±0,01
IV	64,62±0,41	35,38±0,41	16,38±0,55	18,03±0,15	0,97±0,01

Характерно, что скормливание в составе рациона молодняка опытных групп глауконита способствовало более интенсивному синтезу составных компонентов мяса, в частности, жира и белка. Это обусловило преимущество мясной продукции, полученной при убое молодняка опытных групп по удельному весу сухого вещества, жира и белка. Так, бычки контрольной группы уступали сверстникам II группы по содержанию сухого вещества на 1,00%, жира – на 0,70, белка – на 0,20%, молодняку III группы соответственно на 2,50, 1,34, 1,06% и группы – на 1,28, 0,87, 0,40%. При этом повышение удельного веса сухого вещества в средней пробе мяса кастратов II группы, по сравнению с животными контрольной группы составило 1,01%, III группы – 2,49%, и IV группы – на 2,16%. Аналогичная закономерность установлена и в отношении содержания жира в мясе и белка. Достаточно отметить, что концентрация жира в средней пробе мяса у кастратов II группы была выше на 0,67%, III группы – на 1,46%, IV группы – на 1,33%, а белка соответственно на 0,33, 0,99, 0,92%.

Содержание золы в мясе менялось незначительно и существенных межгрупповых различий не установлено. При этом повышение удельного веса сухого вещества в средней пробе мяса кастратов II группы, по сравнению с животными контрольной группы составило 1,01%, III группы – 2,49%, и IV группы – на 2,16%.

Результаты химического анализа мясной продукции позволяют судить не только о пищевой ценности

по содержанию влаги, белка, жира и минеральных веществ, но и определить соотношение этих компонентов, характеризующих в определенной степени качество мяса.

Считается, что наиболее полноценным и лучшим по питательности и вкусовым качествам является мясо, в котором соотношение массовой доли белка и жира близко 1:0,5 или 1:1 по концентрации энергии в этих компонентах мясной продукции.

Полученные данные по химическому составу средней пробы мяса-фарша и их анализ свидетельствуют, что соотношение белка и жира в мясе бычков I (контрольной) группы составляло 1:0,68, II – 1:0,71, III – 1:0,71, IV – 1:0,71, в мясе кастратов соответственно 1:0,83, II – 1:0,98, III – 1:0,92, IV – 1:0,91. Это подтверждает высокую пищевую и энергетическую ценность мясной продукции бычков и кастратов всех групп. Известно, что соотношение влаги и жира в средней пробе мяса-фарша характеризует степень зрелости (спелости) мяса. Оптимальной считается величина равная 18-25%. Полученные данные свидетельствуют, что зрелость мяса бычков I группы составляла 17,59%, II – 18,85%, III – 20,24%, IV – 19,20%, кастратов соответственно 22,84%, 24,47%, 25,98% и 25,35% соответственно, что является признаком оптимального уровня спелости мясной продукции молодняка опытных групп.

Мясо является источником поступления в организм необходимой для его жизнедеятельности энергии и полноценного белка. В этой связи при убое животного необходимо устанавливать абсолютную массу белка и жира туши. По величине этого показателя в определенной степени можно сделать заключение об особенностях и индивидуальности их синтеза в период выращивания до реализации на мясо. Анализ полученных данных свидетельствует о межгрупповых различиях по абсолютной массе белка и жира, обусловленных неодинаковой массой мякоти туши и массовой доли белка и жира в ней (табл. 2).

Таблица 2

Группа	Содержится в мякоти, кг		Концентрация в 1 кг мякоти энергии, кДж	В том числе энергии, кДж		Всего энергии в мякоти туши, МДж
	белка	жира		белка	жира	
Бычки						
I	33,15	22,51	7796	3069	4727	1445,38
II	35,73	25,37	8102	3103	4999	1600,95
III	40,00	28,47	8500	3251	5249	1795,20
IV	36,87	26,23	8204	3138	5066	1653,92
Кастраты						
I	32,39	26,84	8976	3114	5861	1601,30
II	33,68	29,67	9300	3101	6199	1733,49
III	36,83	33,89	9608	3112	6496	1951,67
IV	35,25	32,02	9473	3096	6377	1851,83

Характерно, что вследствие меньшей интенсивности окислительно-восстановительных процессов в организме молодняка контрольной группы они уступали сверстникам опытных групп как по выходу белка и жира, так и по энергетической ценности мясной продукции. Так, превосходство бычков II группы над сверстниками I группы по выходу белка туши составляло 2,58 кг (7,8%), выходу жира – 2,86 кг (12,71%), кастратов на 1,29 кг (3,98%), выходу жира – на 2,83 кг (10,54%). Преимущество молодняка III группы по величине изучаемых показателей было более существенным и составляло соответственно для бычков 6,85 кг (20,7%) и 5,96 кг (26,5%), для кастратов 4,44 кг (13,71%) и 7,05 кг (26,27%). В свою очередь бычки IV группы превосходили сверстников II группы по выходу белка на 3,72 кг (11,2%), выходу жира на 3,72 кг (16,5%), кастраты соответственно на 1,57 кг (4,66%) и 2,35 кг (7,92%).

Судя по содержанию белка и жира в мякоти, наибольший эффект получен при введении в рацион кормления молодняка глауконита в дозе 0,10 г/кг живой массы. Мясо является носителем большого количества энергии и служит одним из основных источников ее поступления в организм. В этой связи определение энергетической ценности мясной продукции молодняка в межгрупповом аспекте имеет определенное значение, как с практической, так и теоретической точек зрения. Различное содержание белка и жира в мякоти туш молодняка оказало влияние и на энергетическую ценность мяса. При анализе концентрации энергии в 1 кг мякоти установлено, что кастраты II группы превосходили аналогов I группы на 324 кДж (3,61%), III группы на 632 кДж (7,04%) и IV на 497 кДж (5,54%). В то же время можно наблюдать более существенное превосходство кастратов III группы. Аналогичная закономерность наблюдалась и в отношении бычков.

Известно, что характеристика мясной продукции животных без дополнения ее показателями, определяющими питательную ценность, кулинарные и технологические свойства, не дает полного представления о качестве полученной продукции. При этом следует иметь в виду, что качество и пищевая ценность мясного сырья во многом определяется химическим составом мышечной ткани, удельный вес которой в туше составляет свыше 70%. В этой связи при проведении комплексной оценки качества мясной продукции значительное внимание следует уделять изучению химического и аминокислотного состава, физико-химических показателей длиннейшего мускула спины.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют о межгрупповых различиях по химическому составу, биологической и энергетической ценности длинной мышцы спины (табл. 3). При этом установлены и межгрупповые различия по содержанию основных компонентов сухого вещества. Так бычки I группы уступали по содержанию сухого вещества в длинной мышце спины сверстникам II группы на 0,59%, III группы на 1,67%, IV группы – на 1,18%, кастраты соответственно на 0,27, 1,51, 1,08%. В связи с большей концентрацией жира и белка в длинной мышце спины молодняка опытных групп наблюдается повышение пищевой ценности мышечной ткани.

Таблица 3

Химический состав, биологическая и энергетическая ценность длинной мышцы спины

Показатель	Бычки				Кастраты			
	I	II	III	IV	I	II	III	IV
Влага, %	76,7±0,8	76,1±0,8	75,0±0,7	75,5±0,7	76,3±0,2	76,0±0,4	74,8±0,3	75,2±0,6
Сухое вещество, %	23,3±0,8	23,9±0,8	25,0±0,7	24,5±0,7	23,7±0,2	24,0±0,4	25,2±0,3	24,8±0,6
Жир, %	2,5±0,7	2,6±0,3	3,0±0,3	2,8±0,3	2,7±0,3	2,9±0,1	3,1±0,3	3,0±0,3
Белок, %	19,8±0,2	20,3±0,7	21,0±0,5	20,7±0,5	20,0±0,1	20,1±0,3	21,2±0,4	20,8±0,8
Зола, %	0,98±0,01	0,96±0,01	0,99±0,01	0,98±0,01	0,97±0,01	0,98±0,01	0,99±0,01	0,99±0,01
Триптофан, %	365,3±5,3	372,1±6,2	390,6±12,1	378,0±12,1	315,1±4,8	317,7±5,3	327,5±12,0	327,0±12,1
Оксипролин, %	62,1±1,2	59,9±0,4	57,1±0,8	58,2±0,8	50,3±1,4	49,7±0,5	49,1±0,2	49,1±0,5
Белковый качественный показатель	5,9±0,2	6,2±0,1	6,8±0,2	6,5±0,2	6,3±0,2	6,4±0,1	6,7±0,2	6,7±0,2
Энергетическая ценность: 1 кг мышечной ткани, кДж	4379	4515	4769	4643	4499	4570	4831	4735
всей мышечной ткани, МДж	729,6	804,5	898,4	842,2	802,2	851,9	981,6	925,0

Установленная закономерность обусловлена межгрупповыми различиями в содержании основных компонентов мышечной ткани – жира и белка. При этом бычки II группы превосходили сверстников I группы по массовой доле жира в длинной мышце спины на 0,14%, белка на 0,47%, преимущество бычков III группы по величине изучаемых показателей составляло 0,48 и 1,18%, а молодняка IV группы 0,28 и 0,90%. Превосходство кастратов опытных групп по массовой доле жира составило 0,12, 0,34, 0,24% белка 0,14, 1,15 и 0,82%, соответственно.

Полученные данные и их анализ свидетельствует, что введение в рацион кормления животных алюмосиликата глауконита способствовало повышению пищевой ценности мышечной ткани, являющейся основным компонентом мясной туши. Наибольший эффект при этом получен при использовании глауконита в дозе 0,10 г/кг живой массы. Об этом свидетельствует большая массовая доля жира и белка в длинной мышце спины молодняка этой опытной группы. Известно, что основным компонентом питательных веществ мяса являются белки, которые в отличие от белков большинства других пищевых продуктов относятся, главным образом, к полноценным. О количестве полноценных белков в мясе принято судить по содержанию в нем незаменимой аминокислоты триптофана, а неполноценных белков – по концентрации заменимой аминокислоты оксипролина. Отношение содержания триптофана к оксипролину является белковым качественным показателем. Содержание аминокислот в длинной мышце спины молодняка всех групп было на достаточно высоком уровне. При этом по содержанию триптофана преимущество было на стороне животных опытных групп. Так, бычки I группы уступали по величине изучаемого показателя сверстникам II группы на 6,78 мг%, III группы на 25,31 мг%, IV группы на 12,66 мг%. В то же время бычки I (контрольной) группы характеризовались большей концентрацией в мышце заменимой аминокислоты оксипролина, входящей преимущественно в состав неполноценных белков. Так, бычки II, III и IV групп уступали сверстникам I группы по содержанию в мышце оксипролина, соответственно на 2,21 мг%, 5,02 и 3,89 мг%.

Аналогичная закономерность отмечалась и в отношении кастратов. Достаточно отметить, что преимущество кастратов II группы по содержанию триптофана над сверстниками I группы составляло 2,62 мг%, III группы – 12,49 мг%, IV группы – 11,98 мг%. В то же время по концентрации оксипролина они уступали животным I (контрольной) группы соответственно на 0,58 мг%, 1,26 и 1,17 мг%.

Установленный ранг распределения молодняка по содержанию аминокислот в длинной мышце спины обусловил величину белкового качественного показателя и межгрупповые различия по его уровню. При этом животные I (контрольной) группы во всех случаях уступали по его уровню сверстникам опытных групп. Достаточно отметить, что преимущество бычков II группы по величине белкового качественного показателя над сверстниками I группы составляло 0,33 ед. (5,6%), преимущество молодняка III группы – 0,96 ед. (16,3%), IV группы – 0,61 ед. (10,4%). Преимущество кастратов II группы по величине анализируемого показателя над сверстниками I группы составляло 0,12 ед. (1,91%), III группы – 0,41 ед. (6,54%), IV группы – 0,38 ед. (6,06%). Лидирующее положение по белковому качественному показателю длинной мышцы спины занимали животные III группы, что свидетельствует о большей полноценности мясной продукции, полученной при их убое.

**Заключение.** На основе сопоставления и анализа полученных материалов по содержанию

и соотношению основных питательных веществ, биологической полноценности и энергетической ценности говядины можно сделать заключение, что мясо молодняка всех групп по комплексу признаков вполне отвечает требованиям потребителя. Предпочтительной все же является мясная продукция, полученная при убое молодняка опытных групп, получавших в составе рациона алюмосиликат глауконит. Определенное преимущество было на стороне животных III группы, доза глауконита в рационе которых составляла 0,10 г/кг живой массы.

#### Библиографический список

1. Жуков, В. В. Влияние природных цеолитов на резистентность организма животных / В. В. Жуков, В. А. Андросов // Ветеринария, 2001. – №5. – С. 21.
2. Закладнюк, В. И. Проявление экспериментальной патологии у крыс различного возраста / В. И. Закладнюк, А. П. Кулраш, М. Ч. Заика // Лабораторные животные в медицинских исследованиях. – М., 1974. – С. 99-101.
3. Кирилов, М. Премиксы для коров на Камчатке / М. Кирилов, В. Виноградов, В. Зотеев // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №5. – С. 15-16.
4. Кирсанова, Т. С. Влияние разных доз глауконитового концентрата на показатели рубцового пищеварения / Т. С. Кирсанова, А. Ш. Каримова // Технологические проблемы производства продукции животноводства : материалы международной научно-практической конференции. – Троицк: Уральская ГАВМ, 2003. – С. 68-69.
5. Косилов, В. И. Особенности формирования мясной продуктивности молодняка симментальской и черно-пестрой пород / В. И. Косилов, А. Ф. Буравов, А. А. Салихов. – Оренбург : Изд. центр ОГАУ, 2006. – 268 с.
6. Кудряшов, Л. С. Использование природных цеолитов в качестве кормовой добавки / Л. С. Кудряшов, Д. В. Ксильашвили // Молочная промышленность. – 1992. – №4. – С. 7-8.
7. Ларина, Н. А. О применении пегасина и хангурина в рационах коров / Н. А. Ларина, Т. М. Онина, С. И. Михайлова // Природные цеолиты России. – Новосибирск, 1992. – Т 2. – С. 42-46.
8. Таланов, Г. А. Влияние цеолитов и препаратов на их основе на естественную резистентность и продуктивность откормочных цыплят и КРС / Г. А. Таланов, О. К. Чупахина, Н. В. Бричко [и др.] // Проблемы ветеринарной санитарии и экологии : сборник научных трудов. – М., 1994. – Т. 94. – С. 15-20.
9. Тменов, И. Влияние сорбентов на мясную продуктивность бычков в техногенных зонах / И. Тменов, Р. Засев // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №6. – С. 27-28.
10. Шадрин, А. М. Природные цеолиты в профилактике кормовых и экологических стрессов у животных и птиц // Аграрная Россия. – 2001. – №3. – С. 68-71.

УДК 636.237.21.082

## СОСТАВ СОМАТИЧЕСКИХ КЛЕТОК В МОЛОКЕ КОРОВ С РАЗНЫМ ГЕНОТИПОМ ПО ЛОКУСУ ГЕНА КАППА-КАЗЕИНА

**Ефремов Аркадий Александрович**, аспирант кафедры «Технология производства продуктов животноводства», ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., г. Кинель-4, ул. Учебная 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Карамаев Сергей Владимирович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Технология производства продуктов животноводства», ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., г. Кинель-4, ул. Учебная 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** корова, молоко, соматические клетки, генотип, каппа-казеин.

*В работе изучена динамика морфологического состава соматических клеток в молоке коров черно-пестрой породы на разных этапах лактации и установлена взаимосвязь между генотипом животных по локусу гена каппа-казеина и количеством соматических клеток, что, в свою очередь, определяет технологические свойства и сыродельческие качества молока.*

В течение многих лет главной задачей отрасли молочного животноводства являлось увеличение продуктивности животных. При этом оценка качества молока ограничивалась показателем процентного содержания жира. Изменение взглядов на диетическое питание привело к изменению основ селекции молочного скота. В 2004 г. введен новый ГОСТ Р52054–2003 «Молоко натуральное коровье-сырьё», предусматривающий контроль содержания в молоке не только жира, но и белка. Возрастающее значение приобретает пригодность молока к выработке белково-молочных продуктов. Эффективность селекции на улучшение качественных показателей молока и его технологических свойств можно повысить путем использования новых генетических методов [1].

Благодаря достижениям в молекулярной биологии и генетике идентифицированы гены, контролируемые хозяйственно полезные признаки (геномный анализ животных). Большинство важных хозяйственно полезных признаков сельскохозяйственных животных (молочная и мясная продуктивность, темпы роста,

содержание жира и белка в молоке и др.) относятся к признакам с полигенной природой наследования. Она означает, что их количественный уровень генетически определяется различными аллельными вариантами целого ряда локусов, разбросанных по всему геному. Среди множества таких генов можно выделить группу мажорных генов, вносящих наибольший вклад в формирование и функционирование хозяйственно полезных признаков. К таким генам относится ген каппа-казеина [2].

Исследованиями ученых установлена взаимосвязь генотипа коров по локусу гена каппа-казеина с признаками белково-молочности и технологическими свойствами молока. Молоко коров с генотипом АВ и ВВ каппа-казеина обладает более высоким содержанием белка и под действием сычужного фермента свертывается раньше, чем молоко коров с генотипом АА. Наличие варианта В каппа-казеина позволяет увеличить выход белково-молочных продуктов и улучшить их качество [3].

С другой стороны, ряд авторов отмечают, что, несмотря на высокие показатели молочной продуктивности, у помесных животных с кровью голштинской породы ухудшается качество молока при производстве сыра. J. Buchberger [4] и J. Gibson [5] считают, что причиной устойчивой тенденции ухудшения сыродельческих свойств товарного молока в ряде европейских стран является значительное увеличение поголовья голштинского скота и его помесей, у которых нежелательный АА-генотип каппа-казеина встречается с высокой частотой.

Высокая частота В-аллеля каппа-казеина была определена у зебувидной (0,343;  $n = 134$ ) и у гибридной черно-пестрой породы (0,531;  $n = 64$ ). При электрофоретическом анализе белков молока животных холмогорской и черно-пестрой пород установлено, что частота В-аллеля составила у них 0,194 ( $n = 124$ ) и 0,263 ( $n = 228$ ), соответственно [6].

В институте агроэкологии и биотехнологии УААН выполнены исследования частот встречаемости аллелей CNS3<sup>A</sup> и CNS3<sup>B</sup> – у различных пород крупного рогатого скота. Проанализировано 14 групп животных, отличающихся происхождением и находящихся в различных селекционных условиях, локальные породы Украины и России, а также группы животных коммерческих пород, в том числе голштинизированного скота из хозяйства «Ново-Шепеличи», расположенного в 10-километровой зоне отчуждения с повышенным радионуклидным загрязнением около Чернобыльской АЭС.

Отмечена очень высокая частота встречаемости В-аллеля у таких российских аборигенных пород, как красная горбатовская, костромская и ярославская. Заметно отличались по аллельным частотам от украинских и российских локальных пород черная уэльская – английская аборигенная порода. Для нее частота аллеля CNS3<sup>B</sup> составляла 0,397, а частота ВВ-генотипа – всего 6%.

Частота встречаемости В-аллеля у черно-пестрых голштино-фризов, импортированных в Украину из Канады и Германии, а также у черно-пестрого скота отечественной селекции соответствует литературным данным, и, по-видимому, специфичны для этой породы, специализированной в молочном направлении продуктивности (CNS3<sup>B</sup>=0,105-0,208; CNS3<sup>BB</sup> – 0-10%).

Исключение составила только группа черно-пестрых голштинов, воспроизводимых в условиях 10-километровой зоны Чернобыльской АЭС, для которой наблюдается нетипичное для голштинов распределение аллельных частот (CNS3<sup>B</sup>=0,344; CNS3<sup>BB</sup> – 19%). Следовательно, качество молока имеет не только индивидуальные, но и породные отличия – разные технологические и биологические свойства. В связи с этим необходимость использования генетических и селекционных методов для повышения экономической эффективности производства очевидна. Кроме того, исследованиями установлена устойчивая связь конкретного аллеля гена каппа-казеина с несколькими хозяйственно-ценными качествами. В связи с этим во многих странах мира, например Германии и Голландии, селекция на каппа-казеин включена в программы по разведению крупного рогатого скота. Европейская ассоциация животноводов и ряд крупных коммерческих фирм по животноводству предложили считать генотип каппа-казеина – ВВ экономически важным селекционным критерием для пород крупного рогатого скота, специализированных в молочном направлении продуктивности.

К сожалению, в Российской Федерации, где ученые одними из первых описали генетические варианты каппа-казеина у сельскохозяйственных животных и, которым принадлежит приоритет в разработке методов определения вариантов гена каппа-казеина, такие программы отсутствуют. Только в рамках научных программ проанализировано несколько стад и пород крупного рогатого скота. Учеными показана прямая выгода от использования быков, несущих В-аллель, в зонах, связанных с сыроварением. Концентрация ценного аллеля каппа-казеина в отечественных стадах даже черно-пестрого корня ничтожно мала, что вызывает определенную тревогу за настоящие и будущие качественные показатели молока от этих пород. А ведь достаточно найти нескольких быков с В-аллелем или сделать заказное спаривание с целью получить гомозиготных (ВВ) быков-производителей. Используя таких быков в селекции, можно не только не потерять или поддерживать концентрацию В-аллеля в маточном поголовье, но и главное – получать весьма ощутимую экономическую прибыль [7].

В Российской Федерации на данный момент только 3% заготовливаемого молока расходуется на

производство сыров. Недостаточные объемы в значительной степени определяются низким качеством заготавливаемого молока [6, 8]. Одним из показателей, определяющих качество молока, характеризующим его безопасность, технологические свойства, а также состояние здоровья животных является число содержащихся в молоке соматических клеток. Соматические клетки, представленные лейкоцитами и эпителием молочных альвеол и молоковыводящих путей – это один из компонентов нормального молока. В секрете здоровых коров преобладают эпителиальные клетки, образующиеся в процессе естественного старения и обновления тканей. При заболевании животного маститом усиливается миграция лейкоцитов в очаг воспаления, что приводит к возрастанию числа соматических клеток. Но уровень соматических клеток в секрете молочной железы сопряжен не только с заболеванием вымени, но зависит от ряда паратипических факторов и определяется наследственными особенностями животных. В настоящее время в странах с развитым скотоводством при построении селекционных индексов быков-производителей широко используется показатель числа соматических клеток дочерей [9].

Поэтому, целью исследований является установление взаимосвязи между генотипом коров по локусу гена каппа-казеина и количеством соматических клеток в молоке, характеризующими его технологические свойства. *Задачи:* обследовать коров в стаде на принадлежность к генотипу по локусу гена каппа-казеина; изучить молоко коров в стаде на содержание соматических клеток и их морфофизиологический состав.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводили в ООО «Радуга» Похвистневского района Самарской области. Объектом исследований являлись чистопородные коровы черно-пестрой породы. Кровь для исследований брали до утреннего кормления. Полиморфизм ДНК изучали на основе полимеразной цепной реакции (ПЦР) в лаборатории молекулярной генетики Башкирского ГАУ. Подсчет соматических клеток в молоке проводили в НИЛЖ Самарской ГСХА на инфракрасном анализаторе молока «Фоссоматик». Для оценки морфологического состава соматических клеток и цитологических исследований проводили окраску мазков молока по Романовскому-Гимза. Кровь для исследований получали из яремной вены животных в пробирки с глюцициром. ДНК из крови выделяли по стандартному фенол-хлороформному методу [10].

Для амплификации фрагмента гена каппа казеина использовали праймеры:

Cas1: 5' – ATAGCCAAATATATCCCAATTTCAGT – 3'; Cas2: 5' – TTTATTAATAAGTCCATGAATCTTG – 3'.

Смесь для ПНР содержала по 1 мкл препарата ДНК, по 1 мкл каждого праймера, по 1 мкл dNTP и 2,5 мкл буфера для амплификации, 17,5 мкл воды, а также по 1 мкл полимеразы («СибЭнзим» Новосибирск). ПНР проводилось в объеме 25 мкл в термоциклере в течение 30 циклов: денатурация 94°C в течение 1 мин; отжиг 58°C – 1,5 мин; удлинение – 72°C – 2 мин. По 8,5 мкл амплификата брали на рестрикционный анализ.

Для определения полиморфизма по каппу-казеину использовали рестриктазу HinfI. Рестрикция велась в течение ночи в объеме 10 мкл. Электрофорез проводили в 7,5% полиакриламидном геле в буфере 0,5×TBE. Визуализацию результатов электрофореза проводили после окрашивания гелей бромистым этидием в ультрафиолетовом излучении на трансиллюминаторе. В качестве маркера молекулярных масс использовали фрагменты ДНК pUC 19/MspI (501, 489, 404, 331, 242, 190, 147, 111, 110, 67, 34, 26 п.н.), предоставленные фирмой СибЭнзим.

Частоту генотипов определяли по формуле  $P_i = \frac{n_i}{N}$ , где  $P_i$  – частота  $i$ -генотипа;  $n_i$  – число животных, имеющих данный генотип;  $N$  – общее число обследованных животных. Частоты генов рассчитывали по формуле  $A = \frac{2AA + AB}{2N}$ ;  $B = \frac{2BB + AB}{2N}$ , где  $A$  – частота гена  $A$ ;  $B$  – частота гена  $B$ ;  $AA$ ,  $AB$ ,  $BB$  – количество животных с соответствующими генотипами.

**Результаты исследований.** Из 100 обследованных коров-первотелок черно-пестрой породы с генотипом по локусу гена каппа-казеина  $AA$  выявлено 49 гол. (49%), с генотипом  $AB$  – 44 гол. (44%) и с  $BB$  – 7 гол. (7%). Частота встречаемости генов  $CNS3^A$  и  $CNS3^B$  составила, соответственно 0,71 и 0,29. Разная частота встречаемости аллелей гена каппа-казеина подтверждает необходимость проведения генотипирования животных по данному локусу в практике селекционной работы. Изучение числа соматических клеток в молоке коров разных генотипов по каппа-казеину, показало, что самое высокое их содержание было у коров с генотипом  $AA$ , а самое низкое – с генотипом  $BB$  на всех этапах лактационного периода (табл. 1).

Очень важно отметить, что число соматических клеток в молоке существенно изменяется в течение лактации. Динамика числа соматических клеток проходит по кривой, т.е. самое высокое содержание наблюдается в молоке новотельных коров (659,9-831,4 тыс./мл), затем происходит их значительное уменьшение до 90-го дня лактации (94,8-127,9 тыс./мл), после чего наступает плавное увеличение до запуска коров (226,8-293,7 тыс./мл). При этом на 5-й день лактации в молоке коров генотипа  $AA$  соматических клеток было больше, по сравнению с генотипом  $BB$ , на 173,5 тыс./мл (26,4%;  $P < 0,001$ ), на 30-й день – на 76,7 тыс./мл (36,2%;  $P < 0,001$ ), на 90-й день – на 33,1 тыс./мл (34,9%;  $P < 0,001$ ), на 180-й день – на 29,3 тыс./мл (26,0%;

P < 0,01), на 305-й день – на 66,9 тыс./мл (29,5%; P < 0,001).

Таблица 1

Морфологический состав соматических клеток в молоке в разные периоды лактации, тыс./мл

Период лактации, дней	Генотип по локусу гена каппа-казеина	Наименование клеток						Всего
		эпителиальные		лимфоциты		нейтрофильные гранулоциты		
		M±m	%	M±m	%	M±m	%	
5	AA	89,8±3,6	10,8	192,1±5,4	23,1	549,5±10,9	66,1	831,4±15,2
	AB	86,9±3,3	11,3	164,6±4,8	21,4	517,8±11,3	67,3	769,3±11,8
	BB	82,9±3,2	12,6	130,3±5,1	19,8	444,7±9,7	67,6	657,9±10,4
30	AA	134,7±3,4	46,7	6,6±0,8	2,3	147,2±4,0	51,0	288,5±7,3
	AB	126,7±3,9	52,0	4,4±0,6	1,8	112,5±3,6	46,2	243,6±5,9
	BB	115,6±3,2	54,6	2,5±0,3	1,2	93,7±3,3	44,2	211,8±6,4
90	AA	89,4±4,7	69,9	1,2±0,4	0,9	37,3±3,9	29,2	127,9±7,3
	AB	76,0±4,3	73,4	0,7±0,3	0,7	26,8±3,1	25,9	103,5±6,1
	BB	71,6±4,5	75,5	0,6±0,1	0,6	22,6±2,8	23,9	94,8±4,6
180	AA	101,7±4,9	71,6	1,7±0,6	1,2	38,7±4,3	27,2	142,1±6,0
	AB	96,1±5,2	76,5	1,1±0,4	0,9	28,4±3,5	22,6	125,6±6,4
	BB	88,9±4,4	78,8	1,0±0,2	0,9	22,9±3,1	20,3	112,8±5,6
305	AA	229,6±6,7	78,2	10,1±1,2	3,4	54,0±4,6	18,4	293,7±8,2
	AB	202,3±5,9	82,8	7,1±0,8	2,9	34,9±3,2	14,3	244,3±5,9
	BB	190,3±4,6	83,9	5,4±0,5	2,4	31,1±2,8	13,7	226,8±6,5

Для полного понимания процессов, происходящих в молочной железе и объяснения изменения содержания соматических клеток необходимо знать их морфологический состав. Лабораторные исследования показали, что соматические клетки молока представлены клетками разного типа, в основном это эпителиальные клетки, лимфоциты и нейтрофильные гранулоциты.

Установлено, что число и структура морфологического состава соматических клеток изменяются в зависимости от физиологического состояния животного по периодам лактации. Сразу после отела в секрете молочной железы высокое содержание соматических клеток обусловлено за счет миграции в молочную железу антибактериальных факторов, которые в большинстве своём представлены лейкоцитами (нейтрофилами и лимфоцитами). Связано это с тем, что после отела молочная железа не вошла еще в нормальный ритм функциональной деятельности и в её состоянии наблюдается определенная отечность. В этот период соматические клетки на 66,1-67,6% представлены нейтрофильными гранулоцитами, на 19,8-23,1% – лимфоцитами и на 10,8-12,6% – эпителиальными клетками. Самое высокое содержание нейтрофилов (549,5 тыс./мл) было в молоке коров с генотипом AA, которые превышали генотип AB на 31,7 тыс./мл (6,1%; P < 0,05), генотип BB – на 104,8 тыс./мл (23,6%; P < 0,001). По содержанию лимфоцитов разница составила, соответственно 27,5 тыс./мл (16,7%; P < 0,01) и 61,8 тыс./мл (47,4%; P < 0,001), по содержанию эпителиальных клеток – 2,9 тыс./мл (3,3% и 6,9 тыс./мл (8,3%).

Уже к концу первого месяца лактации содержание нейтрофилов в сыворотке крови снизилось в 3,7-4,7 раза, лимфоцитов в 29,1-52,1 раза, эпителиальных клеток, наоборот, увеличилось в 1,5-1,4 раза, что свидетельствует о снижении антимикробной неспецифической резистентности молока.

Молочная железа коров после отела и периода раздоя (который характеризуется наиболее высоким уровнем молочной продуктивности) приходит в норму в соответствии с физиологическими показателями только к концу 3-го месяца лактации. В этот период наблюдается самое низкое содержание соматических клеток в молоке, как в целом, так и по морфологическим группам. Самое высокое содержание соматических клеток (127,9 тыс./мл) было в молоке коров с генотипом AA, а самое низкое (94,8 тыс./мл) – с генотипом BB. При этом, в молоке коров с генотипом BB содержание эпителиальных клеток было меньше на 17,8 тыс./мл (19,9%; P < 0,05), лимфоцитов – на 0,6 тыс./мл (50,0%), нейтрофильных гранулоцитов – на 14,7 тыс./мл (39,4%; P < 0,01).

На 180-й день лактации содержание эпителиальных клеток в молоке увеличилось, соответственно по генотипам каппа-казеина, на 12,3; 20,1; 17,3 тыс./мл (13,8; 26,4; 24,2%; P < 0,05-0,01), а содержание лимфоцитов и нейтрофилов осталось, практически, без изменения. В связи с тем, что в ходе лактации, в процессе молокообразования и молоковыделения, происходит разрушение клеток секреторного эпителия альвеол, которые выводятся с молоком, наблюдается увеличение числа соматических клеток в основном за счет эпителиальных клеток. К 305 дню лактации доля эпителиальных клеток в общем количестве соматических клеток составила 78,2-83,9%, лимфоцитов – 2,4-3,4%, нейтрофильных гранулоцитов – 13,7-18,4%. Самое высокое содержание всех типов соматических клеток было в молоке коров, опять же, с генотипом AA, а самое низкое – с генотипом BB. При этом, в натуральных величинах самое высокое содержание эпителиальных клеток было в молоке коров с генотипом AA, а в процентном отношении, наоборот, с генотипом BB.

**Заключение.** Установлена определенная связь между генотипом коров по локусу гена каппа-казеина и содержанием соматических клеток в молоке. Отмечено, что число соматических клеток разных морфологи-

ческих типов изменяется в зависимости от генотипа коров по каппа-казеину и, еще более значительно, от периода лактации и физиологического состояния организма коров.

#### Библиографический список

1. Калашникова, Л. А. Оценка холмогорских быков-производителей по генотипу каппа-казеина / Л. А. Калашникова, Т. Б. Ганченкова // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №3. – С. 10-12.
2. Галлямова, А. Р. Каппа-казеин – важнейший селекционный критерий в молочном скотоводстве / А. Р. Галлямова, С. Г. Исламова // Молочное и мясное скотоводство. – 2008. – №2. – С. 17-18.
3. Gravert, H. O. International problemen in der Swortbontfokkeri // Friese Veefokkeri. – 1973. – V. 22. – №2. – S. 58-61.
4. Buchberger, J. Beeinslucht di Zuchtung den technologissen Wert der Milch // Deutsch Milchwirt. – 1990. – №42. – S. 1420-1423.
5. Gibson, J. P. The use of x-casein genotypes in dairy cattle breeding / J.P. Gibson, J.B. Jansen, P. Rozzi // Proc. 4th Word Congr. Cenet. Apli. Livestock Prod. – Edinburgh, 1990. – P. 163-166.
6. Сулимова, Г. Е. Полиморфизм гена каппа-казеина в популяциях подсемейства Bovinae / Г. Е. Сулимова, Ю. Н. Багадуева, И.Г. Удина // Генетика. – 1996. – Т. 32. – №11. – С. 1576-1582.
7. Тинаев, А. Ш. Хозяйственно-полезные признаки чёрно-пёстрого скота с разными генотипами каппа-казеина / А. Ш. Тинаев, Л. А. Калашникова, К. Аджибеков // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – №5. – С. 30-32.
8. Калашникова, Л. А. Селекция XXI века: использование ДНК-технологий / Л.А. Калашникова, И.М. Дунин, В.И. Глазко. – М.: ВНИИплем, 2001. – 34 с.
9. Коротков, А. С. Влияние паратипических и генетических факторов на число соматических клеток в молоке здоровых коров / А. С. Коротков, Л. П. Табакова, Г. В. Родионов // Главный зоотехник. – 2005. – №8. – С. 32-35.
10. Маниатис, Р. Методы генной инженерии. Молекулярное клонирование. – М.: Колос, 1989. – 247 с.

УДК 636.082

## АДАПТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ СКОТА МЯСНЫХ ПОРОД В САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

**Егоров Илья Юрьевич**, аспирант кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Хакимов Исмагиль Насибуллович**, д-р с-х. наук, доцент кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Тимирязева, д. 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Семенова Ксения Владимировна**, магистрант кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** молодняк, порода, прирост, адаптация.

*Проведенные исследования показали, что молодняк ангусской и лимузинской пород канадской селекции, полученный методом трансплантации эмбрионов в Самарской области, имеет высокую продуктивность, хорошее развитие волосяного покрова, изменяющийся по сезонам года. Это подтверждает мнение о том, что ангусская и лимузинская породы имеют высокую адаптационную пластичность и хорошо приспосабливаются к условиям Среднего Поволжья.*

В последнее время разгорается дискуссия о целесообразности завоза мясного скота из дальнего зарубежья. При создании надлежащих условий кормления и содержания, по мнению В. Калашникова и др., импорт мясных пород позволяет улучшить генофонд, использовать их для получения животных, сочетающих в себе выносливость и адаптационные способности, присущие отечественному скоту, и высокий генетический потенциал продуктивности зарубежного [2].

Несколько иное отношение к массовому завозу мясного скота у других ученых и специалистов, которые не одобряют практику массового завоза скота из других стран. Они считают, что причины, сдерживающие развитие мясного скотоводства страны, связаны не с животными, а с условиями, в которых они оказываются. Бессмысленно строить планы по успешному разведению импортного скота, поскольку при современном состоянии кормовой базы по продуктивности он мало чем будет отличаться от отечественного, а по воспроизводительной способности даже уступать ему.

Практически во всех странах мира, с развитым мясным скотоводством, во всех климатических зонах, за редким исключением, используются одни и те же породы мясного скота: герефордская, лимузинская, ангусская, шароле, симментальская, хорошо приспособленные к разным климатическим условиям.

По мнению В. А. Семенова и В. А. Миронова необходимо сосредоточить усилия на повышении условий содержания коров и молодняка, обеспечении их качественными, сбалансированными кормами в соответствии с физиологическими потребностями [4].

Зона Среднего Поволжья характеризуется экстремальными климатическими условиями – большие контрасты температуры, сильные ветры, засоленные почвы, степи, выгорающие уже в середине лета и резко снижающаяся кормовая ценность пастбищной травы, которая улучшается с первыми осенними дождями и снижением температуры воздуха. Такие жесткие условия климата требуют дифференцированного подхода к использованию местных природных ресурсов и адаптивного потенциала культивируемых пород мясного скота, а также полного соответствия структуры животноводства и кормовой базы. К этим природным условиям не каждая порода способна приспособиться, учитывая при этом длительный контакт с агрессивной средой [3]. Каждая порода имеет свои достоинства и недостатки, которые в различных условиях проявляются по-разному. При решении вопроса о целесообразности разведения той или иной породы не должно быть шаблонно-уравнительного подхода в ущерб биологизации и экологизации данной отрасли, не должно нарушать принципов адаптивного развития мясного скотоводства. Неадаптивный подход будет способствовать увеличению заболеваемости животных, снижению производительности и воспроизводительных качеств.

В настоящее время в Самарской области разводят животных 8 мясных пород отечественной, канадской и австралийской селекции. Так как своей племенной базы нет, животных завозят из различных стран и областей по принципу «где, что нашел» без учета адаптивной пластичности различных пород. В связи с этим, изучение адаптационных способностей животных мясных пород к условиям Самарской области является актуальной проблемой и имеет большой практический интерес.

*Цель исследований* – определение адаптационных способностей молодняка ангусской и лимузинской пород канадской селекции, полученных методом трансплантации эмбрионов. В связи с этим, поставлена задача – изучить динамику живой массы, продуктивность и развитие волосяного покрова подопытных животных.

**Материал и методика исследований.** Материалом для исследований служили 26 голов телок ангусской породы (I гр.), 32 головы бычков ангусской породы (II гр.), 18 и 19 голов, соответственно телок и бычков лимузинской породы (III и IV гр.), полученных методом трансплантации эмбрионов в ГУП Самарской области по выращиванию и откорму молодняка крупного рогатого скота.

Взвешивание животных проводили при рождении, в 6 месяцев – при отъеме телят от суррогатных матерей, в 8 месяцев – при первой комплексной оценке молодняка, в 18 месяцев – при случке телок, а бычков в 21 месяц – при снятии с откорма. Взвешивание проводили утром до кормления животных. Относительный прирост определяли по формуле С. Броди. Особенности волосяного покрова зимой и летом (длина, масса, густота, структура) изучали по методике Е.А. Арзуманяна (1957). Молодняк содержался при одинаковых условиях кормления и внешней среды.

**Результаты исследований.** Основным показателем хорошей приспособленности животных к условиям разведения является уровень продуктивности. Все животные характеризовались высокой живой массой и продуктивностью (табл. 1). В обеих породах четко проявляется разница между телочками и бычками. Бычки ангусской породы превосходили телочек при рождении на 4,1 кг (16,1%), бычки лимузинской породы превосходили телочек своей породы также на 4,1 кг (14,5%). Такие различия сохраняются и в другие возрастные периоды.

Таблица 1

Динамика живой массы и абсолютные приросты молодняка, кг

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Живая масса				
Новорожденные	25,4±2,02	29,5±2,00	28,2±1,33	32,3±1,74
6 мес.	225,1±4,83	234,4±4,91	218,7±5,29	221,0±6,11
8 мес.	274,3±5,67	283,3±5,40	263,3±5,90	261,8±7,85
18 мес.	461,3±6,80	-	485,0±4,10	-
21 мес.	-	548,6±8,00	-	573,3±12,00
Абсолютный прирост				
0-6 мес.	199,8±5,50	204,9±5,55	190,6±5,06	189,3±6,23
6-8 мес.	49,2±2,10	48,9±2,42	47,1±2,70	40,3±1,52
8-18 мес.	187,0±4,10	-	222,9±2,80	-
8-21 мес.	-	268,1±7,30	-	312,3±13,60
0-8 мес.	249,4±6,49	253,8±5,81	235,1±6,04	229,68±6,75
0-18 мес.	436,0±5,60	-	456,8±4,37	-
0-21 мес.	-	519,1±8,70	-	541,0±12,45

При рождении живая масса телок лимузинской породы была больше на 2,8 кг. В последующем эта

разница возрастала и к 6-месячному возрасту увеличилась до 6,4 кг (2,9%), к 8-месячному до 11,0 кг или на 4,2%. Разница между группами бычков в эти возрастные периоды составила – 13,4 (6,1%) и 21,5 кг (8,2%). Разница по живой массе между породами в 8-месячном возрасте достоверна ( $P > 0,95$ ).

Внутри пород разница между группами животных разных полов в 6 месяцев у ангусов составила – 9,3 кг (4,1%), в 8 мес. – 9,0 кг или 3,3%. Бычки лимузинской породы в возрасте 6 месяцев по живой массе превосходили телочек на 2,3 кг (1,1%), а в 8 мес. наоборот уступали живой массе телок на 1,5 кг. Хотя эти различия недостоверны при всех случаях сравнения. В возрасте 18 мес. телок взвешивали и при достижении живой массы свыше 400 кг осеменяли (рекомендация канадских ученых). После сравнения весовых данных обнаружилось, что телки лимузинской породы в этом возрасте превосходили своих ангусских сверстниц на 23,7 кг или на 5,1%. Разница выше второго уровня вероятности ( $P > 0,99$ ). Бычков взвешивали в возрасте 21 мес. при снятии с откорма. Здесь также было установлено превышение живой массы лимузинов над ангусами, которое составило 24,7 кг (4,5%).

Известно, что абсолютные весовые данные не дают точного представления о продуктивности животных, о скорости и энергии роста молодняка разных пород. Для определения этих показателей определяли абсолютный, среднесуточный и относительный приросты. По мнению многих ученых, скот разных пород в определенные возрастные периоды показывает не одинаковую энергию роста, так как среди них имеются более скороспелые и долгорослые породы. В связи с этим, в ходе исследований изучили продуктивность и энергию роста молодняка обеих пород по периодам выращивания – в подсосный период от 0 до 6 месяцев, от 6 до 8 мес., от 8 до 18 мес., от 0 до 18 мес. у телок, от 8 до 21 и от 0 до 21 мес. – у бычков.

В подсосный период наибольший абсолютный прирост был установлен в группе ангусских бычков. Они превышали своих лимузинских сверстников на 15,6 кг или на 8,2%. Ангусские телочки превосходили представительниц лимузинской породы на 9,2 кг или на 4,8%. При сравнении телок и бычков оказалось, что у животных лимузинской породы абсолютные приросты были практически одинаковыми, с небольшим преимуществом у телок. А у ангусской породы, наоборот, бычки превосходили телок на 2,5%.

После отъема от суррогатных матерей в возрасте 6 и 18 месяцев – при комплексной оценке молодняка, были проведены два взвешивания телят. После отъема от матерей телята перенесли сильнейший стресс и, естественно, у них снизились приросты. Наблюдался интересный факт, который заключался в том, что бычки обеих пород перенесли отъем хуже, чем телочки. В породе британского корня этот факт был совсем незначительным (0,6%), а у породы французского происхождения телочки превосходили бычков по этому показателю на 6,8 кг (16,9%), что является достоверной величиной –  $P > 0,95$ . Также достоверная разница устанавливается при сравнении групп бычков. Ангусы превосходили своих сверстников лимузинской породы на 8,6 кг (21,3%,  $P > 0,99$ ).

После комплексной оценки телки паслись на естественных пастбищах, а бычки были поставлены на выращивание и откорм на выгульно-кормовую площадку, совмещенную с трехстенным навесом. В возрасте 18 мес. при достижении живой массы 400 кг телки были случены. За период от комплексной оценки и до случки, телки изучаемых пород дали неравнозначный абсолютный прирост. Более выгодно отличались в этот период телки лимузинской породы, которые на 35,9 кг превосходили своих сверстниц ангусской породы ( $P > 0,999$ ). Бычки находились на откорме до 21-месячного возраста. За период от 8 до 21 месяца бычки лимузинской породы выросли на 311,5 кг, что на 46,2 кг больше, чем ангусские сверстники ( $P > 0,99$ ).

Следует сказать, что в возрастные периоды от рождения до 6 и от 6 до 8 мес. телята ангусской породы превышали по абсолютному приросту аналогов лимузинской. Особенно тяжело отъем от матерей перенесли бычки-лимузины. В более старшем возрасте лимузинский молодняк по приросту превосходит ангусов. За весь период выращивания лимузинские телочки по абсолютному приросту превзошли ангусских на 20,8 кг, а бычки на 23,8 кг. При сравнении телок разница достоверна ( $P > 0,95$ ). Максимальная продуктивность была достигнута бычками ангусской породы в подсосный период – 1138,0 г, что больше на 86,6 г (8,2%), чем у аналогов -лимузинов. У телок разница между I и III группами составила 51,4 г (4,9%). Достоверная разница ( $P > 0,99$ ) устанавливается при сравнении II и IV групп в период от 6 до 8 месяцев. Здесь превосходство ангусской породы над лимузинскими сверстниками составило 142,5 г (21,2%). Телочки I группы превосходили III группу на 34,5 г (4,4%) (табл. 2).

В более старшем возрасте результаты поменялись на противоположные. Высокие показатели продуктивности уже имел молодняк лимузинской породы. Так, у телок в период от 8 до 18 мес. разница составила 18,5% ( $P > 0,999$ ), у бычков в период от 8 до 21 мес. – 113,3 г (16,5%,  $P > 0,99$ ). В период от рождения до 18 мес. разница была так же в пользу лимузинских животных на 4,8%. За весь период выращивания и откорма бычков по среднесуточному приросту лимузины на 4,1% превосходили показатели своих сверстников ангусской породы. При сравнении групп по энергии роста молодняка также получены результаты, отличающиеся по породам и полу животных.

За период от 8 до 21 мес. более интенсивный рост продемонстрировали бычки лимузинской породы.

Разница по энергии роста составила 10,1% ( $P > 0,99$ ).

Таблица 2

Возрастной период, мес.	Среднесуточные и относительные приросты молодняка			
	Группа			
	I	II	III	IV
	Среднесуточные приросты, г			
0-6	1110,0±30,58	1138,0±30,84	1058,6±28,10	1051,4±34,61
6-8	819,8±34,90	814,5±40,30	785,3±45,80	672,0±25,31
8-18	623,4±13,60	-	739,0±10,00	-
8-21	-	687,5±18,70	-	800,8±34,70
0-8	1037,3±26,70	1057,3±24,24	979,6±25,20	956,6±28,10
0-18	807,4±14,07	-	846,0±8,10	-
0-21	-	824,0±13,80	-	857,8±19,77
	Относительные приросты, %			
0-6	159,5±3,15	155,2±2,87	154,4±2,00	149,0±2,63
6-8	18,6±0,99	19,0±0,93	19,6±1,12	16,6±0,62
8-18	50,9±1,20	-	59,6±1,50	-
8-21	-	64,9±2,10	-	75,0±3,20
0-8	166,3±2,84	162,3±2,38	161,2±1,85	156,0±2,25
0-18	179,0±1,67	-	177,9±1,05	-
0-21	-	178,0±2,05	-	178,2±1,43

Таким образом, за весь период выращивания (от 0 до 18 мес. – у телок и от 0 до 21 мес. – у бычков) энергия роста оказалась практически одинаковой во всех группах животных. Это говорит о том, что молодняк лимузинской породы в более старшем возрасте обладает более высокой энергией роста, что позволяет ему полностью компенсировать отставание от ангусской породы в раннем возрасте.

При адаптации животных к внешним условиям среды значительная роль принадлежит волосяному покрову, который выполняет теплозащитную функцию. Волосяной покров у скота разных пород имеет свои особенности, изменяется в зависимости от сезона года и природно-климатической зоны. По состоянию волосяного покрова в определенной степени можно судить о крепости конституции, о здоровье, а значит и адаптации скота к конкретным условиям существования. В связи с этим, было проведено изучение волосяного покрова у подопытного молодняка (табл. 3).

Таблица 3

Показатель	Характеристика волосяного покрова молодняка	
	Порода	
	ангусская	лимузинская
Зима		
Густота, шт./см <sup>2</sup>	1543,0±29,21	1486,7±13,38
Длина, мм	32,5±0,29	42,1±0,39
Масса, мг/ см <sup>2</sup>	76,0±0,97	80,53±0,52
Структура, %		
ость	18,3±0,20	19,2±0,23
пух	57,6±0,43	55,2±0,32
переходный	24,1±0,34	25,6±0,46
Лето		
Густота, шт./см <sup>2</sup>	850,3±30,68	790,0±9,45
Длина, мм	12,6±0,09	13,0±0,11
Масса, мг/ см <sup>2</sup>	12,2±0,20	13,9±0,17
Структура, %		
ость	55,9±0,25	56,6±0,38
пух	19,1±0,29	18,8±0,15
переходный	25,0±0,17	24,6±0,26

Полученные данные свидетельствуют о том, что по густоте волосяного покрова ангусская порода зимой превышала лимузинскую на 56,3 шт./см<sup>2</sup>. Это составляет 3,8%. Разница в данном случае недостоверна. По длине и массе волоса, наоборот, особи лимузинской породы превосходили своих ангусских сверстников. Разница по длине волоса составила 9,6 мм (29,5%). Разница высоко достоверна ( $P > 0,999$ ).

Масса волос с единицы площади шкуры лимузинов на 4,5 мг больше, чем у аналогов ангусской породы (6,0%,  $P > 0,95$ ). В структуре волосяного покрова лимузинов преобладает ость и переходный волос, по сравнению с другой группой. Превосходство по ости составило 0,9% ( $P > 0,95$ ), а по содержанию переходного волоса на 1,5%, по сравнению с особями ангусской породы. Тем самым, у молодняка ангусской породы содержалось больше пуха – на 2,4% ( $P > 0,95$ ), чем у лимузинов.

Необходимо отметить, что сезон года оказал сильное влияние на показатели волосяного покрова. С наступлением теплой погоды произошла линька животных, которая в корне изменила состояние волосяного

покрова. Волосы стали короче, реже практически в 2 раза и легче в 5-6 раз. По густоте шерсти превосходство у особей ангусской породы сохранилось и в летнее время, оно составляло 60 шт. на каждый квадратный сантиметр площади шкуры (7,6%). Достоверная разница между группами сохранилась по длине волос – на 0,4 мм (3,2%,  $P > 0,95$ ) и по массе – на 17 мг (13,9%,  $P > 0,99$ ).

Существенное влияние на структуру волосяного покрова оказало лето. В корне изменилось соотношение ости и пуха, при практически одинаковом уровне переходного волоса. В летнее время в структуре волосяного покрова количество пуха снизилось в 3 раза, а ости увеличилось в 3 раза. Кроме сезона года, на соотношение отдельных видов волоса оказала порода. Но разница между группами была незначительной и недостоверной. В то же время сохранилась тенденция превосходства у молодняка лимузинской породы по количеству ости и превосходство у сверстников ангусской породы по пуху.

Таким образом, судя по развитию волосяного покрова, молодняк лимузинской и ангусской пород канадской селекции, полученный методом трансплантации эмбрионов, обладает высокой адаптационной способностью. С наступлением зимнего периода он обрастает густым, длинным волосяным покровом с содержанием большего количества пуха. Летом волосяной покров более редкий, с преобладанием ости и разница между породами менее выражена и статистически недостоверна. Это свидетельствует о высокой адаптационной способности организма животных обеих пород.

На основании проведенных исследований можно сделать вывод, что животные ангусской и лимузинской пород канадской селекции хорошо адаптируются к климатическим условиям Самарской области и могут быть использованы в системе мясного скотоводства региона.

#### Библиографический список

1. Амерханов, Х. А. Мясное скотоводство – государственная программа // Информационный бюллетень. – 2009. – №5-6. – С. 26-30.
2. Амерханов, Х. А. Племенная база молочного и мясного скотоводства в Российской Федерации и перспектива ее развития // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №1. – С. 2-7.
3. Анисимова, Е. Биологические особенности и адаптационные качества симментальского скота разных типов / Е. Анисимова, Е. Гостева // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №2. – С. 14-16.
4. Байдалаков, С. Решение проблем адаптации импортного скота // Эффективное животноводство. – 2010. – №6(5). – С. 8-15.
5. Бахарев, А. А. Акклиматизация и развитие мясного скотоводства в Тюменской области // Вестник Тюменской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – №2(5). – С. 8-15.
6. Бекенёв, В. А. Необходимость селекционного преобразования животноводства // Зоотехния. – 2008. – №4. – С. 2-7.
7. Калашников, В. Мясное скотоводство: состояние, проблемы и перспективы развития / В. Калашников, Х. Амерханов, В. Левахин // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №1. – С. 2-5.
8. Карпова, О. Адаптивные особенности симменталов Поволжья / О. Карпова, Е. Анисимова, Е. Гостева // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – №1. – С. 27-29.
9. Семёнов, В. А. Особенности адаптации импортного высокопродуктивного скота молочных пород / В. А. Семёнов, В. А. Миронов // Развитие животноводства. – 2009. – №5. – С. 14-19.
10. Шевелёва, О. М. Интенсификация производства говядины на основе развития специализированного мясного скотоводства // Вестник Тюменской государственной сельскохозяйственной академии. – 2008. – №2(5). – С. 4-8.

УДК 636.2.335.084

## УБОЙНЫЕ КАЧЕСТВА БЫЧКОВ БЕСТУЖЕВСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ ВВЕДЕНИИ В РАЦИОН ДОБАВКИ «ВИТАРТИЛ»

**Сафин Гизяр Хаматнурович**, аспирант кафедры «Технология мяса и молока» ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет».

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

Тел.: 8 (846-63) 228-91-77.

**Багаутдинов Айдар Маратович**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Безопасность жизнедеятельности и экологии» ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет».

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

Тел.: 8 (846-63) 228-91-77.

**Ключевые слова:** молодняк, витартил, продуктивность, масса, промеры, туша.

*Приводятся данные о повышении убойных показателей бычков опытных групп. Доказано, что наибольший эффект получен при использовании в кормлении молодняка витартила в дозе 0,50 г/кг живой массы.*

Увеличение производства говядины высокого качества является одной из сложных задач, которой в ближайшие годы предстоит уделить пристальное внимание работникам агропромышленного комплекса страны и республики Башкортостан. Одним из путей ее решения является разработка, и реализация комплекса

мер, направленных на организацию полноценного кормления скота [4, 5, 7].

Одной из актуальных проблем организации полноценного кормления сельскохозяйственных животных на Южном Урале является проблема их минерального питания, так как территория республики относится к биогеохимическому региону дефицитной по меди, кобальту, цинку, что приводит к нарушению у животных обмена веществ, снижению продуктивности и повышению себестоимости продукции [1, 6, 10]. Применение природных кормовых добавок позволяет удешевить производство единицы продукции и восполнить рационы сельскохозяйственных животных многими биологически активными веществами, в частности, микроэлементами [2, 3].

«Витартил» – добавка, минеральная, природная, полученная путем переработки опал – кристоболитовых пород (диатомит, опока, трепел), с использованием специальной термической обработки. Витартил определяют как минерал сложного химического состава, водный алюмосиликат железа, относящийся к группе гидрослюдов. Являясь хорошим сорбентом, витартил значительно снижает отрицательные действия от скармливания недоброкачественных кормов, способствует профилактике желудочно-кишечных болезней, адсорбируя токсины. Введение в рацион добавки ведет к профилактике нарушений минерального обмена у животных [8]. Кроме того, введение витартила в рационы сельскохозяйственных животных обеспечивает сорбцию ядов и ксенобиотиков, поступающих в организм животного с кормами, сорбцию вредных веществ, образующихся при гидролизе кормов и токсинов микроорганизмов, изменение консистенции химуса, предотвращение или снижение токсических и аллергических реакций, устранение дисбактериозов, функциональную разгрузку органов детоксикации, экономии кормов [9].

*Цель исследования* – выявить способы, влияющие на продуктивность молодняка крупного рогатого скота. *Задачи исследования* – изучить продуктивные качества бычков бестужевской породы при использовании в рационе добавки витартил с установкой оптимальной ее дозировки.

**Материалы и методы исследований.** Исследования проводились в период с 2010 по 2011 гг. в СПК «Герой» Чекмагушевского района республики Башкортостан на 6 месячных бычках бестужевской породы. Для эксперимента было подобрано 5 групп животных с учетом возраста, породных особенностей, живой массы по 10 голов в каждой группе. В кормлении животных I (контрольной) группы использовался основной рацион, II группы дополнительно к основному рациону скармливали 0,10 г витартила на 1 кг живой массы, III – 0,25, IV – 0,50 и V – 0,75 г соответственно. Опыт продолжался до достижения животными 18-месячного возраста. Известно, что мясная продуктивность скота, биологическая и энергетическая ценность мяса, а также его пищевые достоинства обусловлены целым рядом как генетических, так и паратипических факторов. Преимущественная оценка мясной продуктивности животных проводится по целому комплексу показателей, основными из которых являются величина живой массы и упитанность. В то же время наиболее полную и объективную оценку мясной продуктивности и особенностей ее формирования можно сделать лишь по количеству и качеству мясной продукции, полученной при убойе скота, так как простое увеличение живой массы не отражает изменений, происходящих в туше молодняка с возрастом.

**Результаты исследований.** При анализе данных убоя бычков бестужевской породы установлено, что включение в рацион кормления молодняка витартила способствовало существенному улучшению убойных качеств животных (табл. 1).

Таблица 1

Результаты контрольного убоя бычков в возрасте 18 мес.

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Живая масса при снятии с откорма, кг	446,7±8,84	468,0±6,96	470,0±1,22	485,0±4,95	473,7±5,89
Предубойная живая масса, кг	430,0±8,69	451,0±8,03	454,7±1,08	469,0±4,42	455,7±5,76
Масса парной туши, кг	236,0±3,95	248,9±3,91	253,5±1,75	265,4±1,03	257,0±1,82
Выход туши, %	54,9±0,19	55,2±0,31	55,8±0,43	56,6±0,35	56,4±0,32
Масса внутреннего жира-сырца, кг	12,9±1,17	13,5±0,73	13,6±2,26	13,9±0,56	13,7±0,49
Убойная масса, кг	249,0±4,70	262,5±4,36	267,1±1,12	279,3±0,59	270,6±1,42
Убойный выход, %	57,9±0,25	58,2±0,19	58,7±0,42	59,6±0,50	59,4±0,46
Выход внутреннего жира-сырца, %	3,0±0,24	3,0±0,12	3,0±0,49	3,0±0,15	3,0±0,14

Исследованиями установлено, что наиболее тяжелые туши были получены от молодняка, в состав рациона которого входил витартил. Достаточно отметить, что минимальной величиной живой массы при снятии с откорма и предубойной живой массы характеризовались бычки I (контрольной) группы. Так, они уступали сверстникам II группы по величине первого показателя на 21,3 кг (4,77%), второго – на 21,0 кг (4,88%), аналогам III группы, соответственно на 23,3 (5,22%) и 24,7 кг (5,7%), IV группы – на 38,3 (8,6%) и 39,0 кг (9,1%), V группы – на 27,0 (6,0%) и 25,7 кг (6,0%), соответственно. Установлено, что лидирующее положение занимали бычки IV группы. Сверстники II, III и V опытных групп уступали им по живой массе при снятии с откорма на 17,0 (3,6%), 15,0 (3,2%) и 11,3 кг (2,4%) соответственно. Разница по предубойной живой массе в пользу бычков IV группы составляла 13,3-18,0 кг (2,9-4,0%).

Сравнительный анализ абсолютных показателей массы парной туши в межгрупповом аспекте свидетельствует, что разница между изучаемыми показателями была аналогична предыдущим исследованиям. При этом бычки контрольной группы во всех случаях уступали по величине изучаемого показателя сверстникам II-V групп. Так, превосходство бычков II группы по массе парной туши над сверстниками контрольной группы составляло 12,9 кг (5,5%), преимущество молодняка III группы – 17,5 кг (7,4%), IV группы – 29,4 кг (12,5%), V группы – 21,0 кг (8,9%). При этом максимальной величиной изучаемого показателя характеризовались бычки IV опытной группы. Сверстники II группы уступали им по массе парной туши на 16,5 кг (6,6%), III группы – на 11,9 кг (4,7%) и V группы – на 8,4 кг (3,3%). Таким образом, минимальной величиной массы парной туши среди животных опытных групп отличались бычки II группы.

Межгрупповые различия по массе парной туши, и различная интенсивность жиросложения обусловили и неодинаковый уровень убойной массы. При этом бычки контрольной группы уступали сверстникам II группы по величине изучаемого показателя на 13,5 кг (5,42%), III группы – на 18,1 кг (7,3%), IV группы – на 30,3 кг (12,2%), V группы – на 21,6 кг (8,7%). В свою очередь бычки II, III и V групп уступали сверстникам IV группы по убойной массе на 16,8 (6,4%), 12,2 (4,6%) и 8,7 кг (3,2%) соответственно. Анализируя основные относительные показатели, характеризующие убойные качества молодняка, такие как выход туши и убойный выход, следует отметить преимущество бычков опытных групп. Молодняк I группы уступал им по величине первого показателя на 0,3-1,7%, второго на 0,3-1,7%. Что касается выхода внутреннего жира-сырца, то у бычков всех групп он был на одном уровне. Среди животных опытных групп лидирующее положение по выходу туши и убойному выходу занимали бычки IV группы. Сверстники II, III и V группы уступали им по выходу туши на 1,4, 0,8 и 0,2%, убойному выходу – на 1,4, 0,9 и 0,2%.

Таким образом, молодняк всех групп характеризовался высокими убойными качествами. Установлено, что использование витартила в кормлении молодняка способствовало повышению линейных размеров туши и ее частей у животных опытных групп (табл. 2).

Таблица 2

Промеры и индексы туш подопытных животных

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Длина туловища, см	104,63±1,27	105,93±0,95	106,20±0,53	108,27±1,66	107,67±1,46
Длина бедра, см	80,53±1,28	83,37±1,13	83,80±1,31	85,53±1,04	84,63±1,21
Длина туши, см	185,17±0,20	189,30±1,27	190,00±1,26	193,80±2,27	192,30±2,15
Обхват бедра, см	93,67±0,81	97,60±1,29	98,67±0,91	101,53±1,39	99,93±1,70
Полномясность туши, % (K <sub>1</sub> )	127,50±2,00	131,50±1,51	133,50±1,04	137,00±1,10	133,60±0,54
Выполненность бедра, % (K <sub>2</sub> )	116,3±0,86	117,1±1,12	117,8±0,90	118,7±1,22	118,1±1,06

Туши всех животных отличались хорошо обмускуленной спиной и поясничной части, имели достаточно выполненные бедра. Несколько лучше эти части туши выделялись у животных опытных групп. Большой растянутостью характеризовались туши бычков II-V групп.

При этом бычки I группы, вследствие меньшей массы туши, отличались большей компактностью и уступали по величине основных промеров сверстникам опытных групп. Так, преимущество бычков II-V групп над сверстниками I группы по длине туловища составляло 1,3-3,6 см (1,2-3,5%), длине бедра – 2,8-5,0 см (3,5-6,2%), длине туши – 4,1-8,6 см (2,2-4,7%), обхвату бедра – 3,9-7,9 см (4,2-8,4%). Среди бычков опытных групп максимальной величиной всех промеров туши характеризовался молодняк IV группы, минимальной II группы, животные III и V групп занимали промежуточное положение. При содержании молодняка в оптимальных условиях наблюдался как интенсивный рост туши, так и мышечного ее компонента. При этом объективным критерием оценки качества туши могут дать коэффициенты ее полномясности и выполненности бедра. При этом как по коэффициенту полномясности туши, так и по выполненности бедра преимущество было на стороне опытных групп. Объективность и обоснованность использования анализируемых показателей обусловлены высокой и достоверной корреляции массы туши и содержанием в ней мякотной части ( $r = 0,97$ ), а также между длиной туши и массой в ней костей ( $r = 0,87$ ).

Анализ полученных данных свидетельствует, что бычки I (контрольной) группы отличались минимальной величиной коэффициента полномясности туши и уступали по уровню изучаемого показателя сверстникам II группы на 4,0%, III группы на 6,0%, IV группы на 9,5%, V группы на 6,1%. Аналогичная закономерность отличались и в отношении коэффициента выполненности бедра. Достаточно отметить, что преимущество бычков опытных групп по величине изучаемого показателя над сверстниками контрольной группы составляло 0,8-2,4%. Характерно, что во всех случаях максимальной величиной коэффициентов полномясности туши и выполненности бедра отличались бычки IV группы, получавшие витартил в дозе 0,50 г/кг живой массы. Так, бычки II, III и V группы уступали им по величине первого показателя на 3,4-5,5%, второго – на 0,6-1,6%.

Следовательно, бычки всех групп отличались высокими убойными качествами, что свидетельствует

о высоком генетическом потенциале продуктивности. При этом предпочтительными по всем признакам были туши животных опытных групп, что и определяет перспективность использования витартила в товарном мясном скотоводстве. При этом более предпочтительными были туши бычков IV группы, получавшие дополнительно в составе рациона витартил в дозе 0,50 г/кг живой массы.

Известно, что одним из основных показателей, характеризующих качество туши, является ее морфологический состав, который определяется по выходу и соотношению съедобной (мышечная + жировая ткани) и несъедобной (костная + соединительная ткани) ее частей. При этом соотношение и выход этих тканей характеризует как количественную, так и качественную сторону мясности скота. Для потребителя наибольшую ценность представляет мякотная часть туши. При этом следует иметь в виду, что от содержания последней, и места ее локализации во многом зависит товарный вид, вкусовые качества и энергетическая ценность мясopодуKтов. На этот признак оказывает влияние комплекс различных факторов, основным является кормление, особенно при использовании различного рода кормовых добавок, в частности витартила. Учитывая важность знаний, позволяющих с высокой степенью точности предсказывать коммерчески полезную долю съедобного продукта в туше (в особенности нежирного мяса или мышц) представляет огромный интерес изучение, помимо убойных качеств, и морфологического состава туши.

При анализе результатов обвалки туш и жиловки мякоти установлены определенные межгрупповые различия по морфологическому составу. Визуальная оценка туш бычков свидетельствует о хорошем развитии мышечной ткани, которая определяет качество мясной продукции и пищевую ценность мяса. Анализ полученных данных свидетельствует, что бычки I (контрольной) группы, не получавшие витартил, имели минимальную массу полутуши, уступали сверстникам II-V групп по содержанию наиболее ценных в пищевом отношении ее структурных элементов (табл. 3).

Таблица 3

Морфологический состав полутуши бычков ( $\bar{X} \pm S_{\bar{x}}$ )

Показатель	Группа				
	I	II	III	IV	V
Масса полутуши, кг	116,0±1,98	122,5±1,87	124,8±0,87	130,8±0,54	126,5±0,94
Мякоть, кг	90,1±1,17	95,8±2,10	97,9±0,74	103,4±0,51	99,5±0,92
Мякоть, %	77,7±0,31	78,2±0,53	78,5±0,39	79,1±0,29	78,7±0,32
Мышцы, кг	81,0±0,72	86,2±1,60	88,1±0,46	92,8±0,59	89,6±1,28
Мышцы, %	69,8±0,56	70,4±0,37	70,6±0,23	71,0±0,48	70,8±0,74
Жир, кг	9,2±0,45	9,6±0,61	9,8±0,31	10,6±0,31	9,9±0,52
Жир, %	7,9±0,25	7,8±0,39	7,9±0,23	8,1±0,21	7,9±0,43
Кости, кг	22,6±0,78	23,3±0,31	23,5±0,55	24,2±0,31	23,7±0,40
Кости, %	19,4±0,36	19,1±0,54	18,9±0,40	18,5±0,18	18,7±0,35
Хрящи и сухожилия, кг	3,3±0,21	3,3±0,08	3,3±0,07	3,2±0,23	3,3±0,18
Хрящи и сухожилия, %	2,9±0,18	2,7±0,04	2,6±0,04	2,5±0,18	2,6±0,12

Так, по абсолютной массе мякоти они уступали II группе на 5,7 кг (6,3%), III группе – на 7,8 кг (8,7%), IV – на 13,3 кг (14,8%), V – на 9,4 кг (10,4%), а по относительному ее выходу на 0,5, 0,8 1,4 и 1,0%, соответственно. При этом наибольшей величиной изучаемого показателя характеризовались бычки IV группы, получавшие витартил в дозе 0,50 г/кг живой массы. Так, молодняк II группы уступал сверстникам IV группы по абсолютной массе мякоти на 7,6 кг (7,9%), относительному ее выходу на 0,9%, бычки III группы – на 5,5 кг (5,6%) и 0,6%, бычки V группы – на 3,9 кг (3,9%) и 0,4%, соответственно.

Известно, что важнейшей составной частью туши, определяющей качество мясной продукции и пищевую ценность мяса, является мышечная ткань. Анализом полученных данных установлены такие же межгрупповые различия, как и по содержанию мякотной части туши, что вполне закономерно, так как мышечная ткань является доминирующим структурным элементом туши и составляет основную часть ее съедобной части (мякоти).

Достаточно отметить, что преимущество бычков II группы над сверстниками I (контрольной) группы по абсолютной массе мышечной ткани составляло 5,2 кг (6,4%), молодняка III группы – 7,1 кг (8,8%), IV группы – 11,8 кг (14,6%), V группы – 8,6 кг (10,6%) Разница в пользу бычков опытных групп по относительному выходу мышечной ткани составляло соответственно 0,6, 0,8, 1,2 и 1,0%. Несколько иная закономерность проявилась при анализе накопления жировой ткани полутуши. При этом по абсолютному выходу жировой ткани молодняк контрольной группы уступал сверстникам опытных групп на 0,4-1,4 кг (4,3-15,2%), а по относительному ее выходу превосходил сверстников II группы на 0,1%, уступал аналогам IV группы на 0,2%, а с бычками III и V группы имел равный показатель. Известно, что высокое содержание костной ткани, являющейся опорой и носителем мягких тканей, снижает качество туши, но в то же время от животных с недостаточно развитым костяком проблематично получить высокую мясную продуктивность и добиться качества мясной продукции. Установлено, что бычки опытных групп при большей абсолютной массе костей по относительному их выходу выглядели предпочтительнее аналогов контрольной группы. Достаточно отметить, что у

бычков II группы выход костей был ниже, чем у сверстников контрольной (I) группы на 0,3%, III группы – на 0,5%, IV группы – на 0,9%, V группы – на 0,7%. По содержанию соединительной ткани межгрупповые различия были незначительными и статистически недостоверными. В то же время отмечалась тенденция меньшего выхода соединительной ткани туши бычков IV группы.

**Заключение.** Полученные данные свидетельствуют о высоком уровне убойных качеств бычков всех подопытных групп. В то же время введение в рацион кормления молодняка природной добавки витартил способствовало повышению убойных показателей бычков опытных групп. Причем уровень показателей, характеризующих мясную продуктивность, свидетельствует о том, что наибольший эффект получен при использовании витартила в дозе 0,50 г/кг живой массы. Минимальное влияние на уровень мясной продуктивности оказало введение в состав рациона кормления бычков витартила в дозе 0,10 г/кг живой массы. Характерно, что бычки V опытной группы, получавшие максимальную дозу добавки в количестве 0,75 г/кг живой массы, по уровню мясной продуктивности занимали промежуточное положение среди бычков опытных групп.

#### Библиографический список

1. Зарипова, Л. П. Оптимизация кормления сельскохозяйственных животных в условиях техногенного загрязнения экосистем. – Казань, 2001. – С. 122-129.
2. 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. 30-31.
3. Иванов, Е. В. Влияние глауконита на воспроизводительные функции свиноматок, рост и сохранность поросят-сосунков : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Боровск, 2001. – 28 с.
4. Калашников, А. П. Совершенствование энергетического питания молочных коров / А. П. Калашников, В. В. Щеглов // Зоотехния, 2001. – №1. – С. 14.
5. Калашников, В. Мясное скотоводство: состояние, проблемы и перспективы развития / В. Калашников, Х. Амерханов, В. Левахин // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – №1. – С. 2-5.
6. Крисанов, А. Ф. Переваримость питательных веществ корма сухостойными коровами при включении в их рацион экструдированной соли и витаминно-минерального премикса / А. Ф. Крисанов, Н. И. Кондрашкин // Актуальные проблемы исследований в области зоотехнии и ветеринарной медицины в современных условиях. – Саранск, 2000. – С. 60-61.
7. Крохина, В. А. Для повышения эффективности комбикормов / В. А. Крохина, М. П. Кирилов // Комбикормовая промышленность. – 1998. – №7. – С. 64-65.
8. Семьянова, Е. С. Технологические свойства молока при применении витартила / Е. С. Семьянова, О. В. Горелик, Р. Р. Фаткуллин // Вклад молодых ученых в реализацию приоритетного национального проекта «Развитие агропромышленного комплекса». – Троицк: Уральская ГАВМ. – 2008. – С. 164-165.
9. Семьянова, Е. С. Молочная продуктивность коров при введении в рацион витартила / Е. С. Семьянова, Р. Р. Фаткуллин // Ветеринарный врач. – 2008. – №2. – С. 55.
10. Улитко, В. Е. Влияние биологически активных веществ на азотный обмен в рубце молодняка крупного рогатого скота / В. Е. Улитко, Л. А. Пыхтина, Т. Е. Солозובה // Вестник УГСХА. – 2001. – С. 97-99.

УДК 637.5.072

## ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ МОЛОДНЯКА БЕСТУЖЕВСКОЙ ПОРОДЫ И ЕЕ ПОМЕСЕЙ С ПОРОДОЙ САЛЕРС И ОБРАК

**Масалимов Ильгиз Асбахович**, аспирант кафедры «Технология мяса и молока» ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет».

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

Тел.: 8 (846-63) 228-91-77.

**Миронова Ирина Валерьевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технология мяса и молока» ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет».

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

Тел.: 8 (846-63) 228-91-77.

**Тагиров Хамит Харисович**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Технология мяса и молока» ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет».

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

Тел.: 8 (846-63) 228-91-77.

**Ключевые слова:** молодняк, помеси, гематологические показатели, продуктивность, сезон года, порода

*В данной статье представлены результаты исследования, полученные при изучении гематологических показателей чистопородных бычков и их помесей с породой обрак и салерс. Доказано, что морфологические и биохимические показатели крови подопытных бычков находятся в пределах физиологической нормы и изменяются под влиянием сезона года.*

Одним из резервов увеличения мясных ресурсов следует считать развитие специализированного

мясного скотоводства. Создание данной отрасли в новых регионах (Нечерноземье, Татарстан, Башкортостан) должно проходить за счет вовлечения в процесс собственных породных ресурсов животных молочного и комбинированного направлений продуктивности и создания помесных стад на основе промышленного скрещивания коров молочных и молочно-мясных пород с производителями мясных пород [2, 4, 5, 7].

Ряд авторов считает, что помесные животные в сравнении с чистопородными, имеют преимущество для реализации генетического потенциала продуктивности и вследствие лучшего использования кормов помесями может быть получена дополнительная продукция [3, 9].

У помесных животных метаболические процессы протекают интенсивнее, газообмен и переваримость кормов выражены более высокими показателями, интенсивнее функционируют некоторые органы и ткани, что указывает на повышенную жизнеспособность помесных животных и может рассматриваться как проявление эффекта скрещивания [1, 6, 10]. Большинство молочных пород крупного рогатого скота по своим хозяйственно-биологическим свойствам имеют высокие потенциальные возможности для увеличения производства молока и мяса. Это, прежде всего, касается бестужевской породы, которая в Республике Башкортостан получила значительное распространение. Отличаясь рядом хозяйственно-биологических признаков, животные этой породы характеризуются относительно низкой мясной продуктивностью, которую можно повысить путем межпородного промышленного скрещивания с быками мясных пород.

В последнее время внимание селекционеров привлекают крупные великорослые породы, и в частности, порода обрак и салерс, характеризующиеся высоким уровнем мясной продуктивности. В то же время в отечественной практике недостаточно данных о сочетаемости этих породы при скрещивании с коровами отечественных пород. Изучение картины крови в динамике и в комплексе с другими данными, в связи с внешними и внутренними факторами, влияющими на эти особенности, дает необходимый материал для управления процессами формирования продуктивности.

Исходя из этого, изучили морфологические и биохимические показатели у подопытного молодняка в зависимости от их генотипа, физиологического состояния и сезона года.

*Цель исследования* – выявление резервов увеличения мясной продуктивности молодняка крупного рогатого скота. *Задача исследования* – изучение гематологических показателей чистопородного и помесного молодняка в возрастном и сезонном аспектах.

**Материалы и методы исследований.** Научно-хозяйственный опыт проводился в 2010-2011 гг. в Чекмагушевском районе Республики Башкортостан. Для опыта подбирали коров бестужевской породы по 3-5 отелу, которые осеменялись согласно схеме опыта спермой высококлассных быков соответствующих пород. При этом были сформированы 3 группы животных: I – бычки бестужевской породы, II – бычки помеси ½ салерс x ½ бестужевская, III – ½ обрак x ½ бестужевская.

Для контроля за физиологическим состоянием организма молодняка в 11- и 17-месячном возрасте в крови, взятой из яремной вены, определяли содержание эритроцитов – на ФЭКе, количество лейкоцитов – подсчетом в камере Горяева, гемоглобина – по Сали, в сыворотке крови – содержание общего белка – рефрактометрическим методом по Робертсону, белковые фракции – электрофорезом на бумаге, содержание кальция – по Де-Ваарду, фосфора – калориметрическим методом, активность АСТ и АЛТ по методу Райтмана-Френкеля, описанному В.Г. Колбом, В.С. Камышниковым (1982).

**Результаты исследований.** Кровь играет в организме важную роль, влияя на обмен веществ. Другой ее важнейшей функцией является доставка кислорода из легких к тканям, осуществляемая с помощью содержащегося в эритроцитах гемоглобина. Третьей функцией является фагоцитоз, выполняемый лейкоцитами. Именно поэтому изучение ее показателей необходимо для контроля за состоянием здоровья животных. Степень развития молодого организма зависит от величины накопления органических и минеральных веществ, от количества сухого вещества в органах и тканях, что сказывается, в первую очередь, на составе крови животных. Полученные в ходе исследований данные свидетельствуют о тесной связи морфологических показателей крови с продуктивностью животных, их генотипом и возрастом (табл. 1).

Таблица 1

Показатели крови животных

Показатель	Сезон года	Группа		
		I	II	III
Эритроциты, $10^{12}/л$	зима	5,83±0,42	6,97±0,26	6,51±0,37
	лето	6,63±0,06	7,23±0,06	6,78±0,29
Лейкоциты, $10^9/л$	зима	6,60±0,27	6,89±0,21	6,71±0,12
	лето	5,29±0,63	5,77±0,25	5,71±0,25
Гемоглобин, г/л	зима	119,68±1,58	124,74±1,05	122,25±1,17
	лето	134,38±0,72	137,51±2,20	135,99±0,49

Содержание эритроцитов и уровень гемоглобина в крови имеют тесную прямую связь с продуктивностью животных. В исследовании состав крови бычков II и III групп является наглядным подтверждением.

Помеси в сравнении с чистопородными бычками имели более высокие показатели концентрации гемоглобина, что соответствовало более высокому уровню обмена веществ в организме, и выходу приросту живой массы. Преимущество их составило в зимний период по первому показателю  $1,14 \cdot 10^{12}/л$  (19,55%) и  $0,68 \cdot 10^{12}/л$  (11,66%), по второму  $5,06 \cdot 10^{12}/л$  (4,23%) и  $2,57 \cdot 10^{12}/л$  (2,15%), соответственно. Аналогичная закономерность отмечалась и в летний период. Кроме того, у животных всех групп отмечалось стабильное повышение содержания эритроцитов в крови в летний период по сравнению с зимним. Так у молодняка I группы это повышение составило на  $0,8 \cdot 10^{12}/л$  (13,7%), II – на  $0,26 \cdot 10^{12}/л$  (3,7%), III – на  $0,27 \cdot 10^{12}/л$  (4,2%). Подобная закономерность установлена и по содержанию гемоглобина в крови. В отмеченные сезоны года повышение его уровня составляло в I группе на 14,70 г/л (12,28%), II – на 12,77 г/л (10,24%) III – на 13,74 г/л (11,24%).

За период опыта молодняк всех групп находился в оптимальных условиях кормления и содержания, что не оказало неблагоприятного влияния на его физиологическое состояние, о чем в определенной степени можно судить по содержанию в крови лейкоцитов. В тоже время содержание лейкоцитов в летний период по сравнению с зимним уменьшилось на  $1,31 \cdot 10^9/л$  (24,76%) в I группе, на  $1,12 \cdot 10^9/л$  (19,41%) – во II и на  $1,00 \cdot 10^9/л$  (17,51%) – в III группе. Следует отметить, что все количественные и качественные изменения состава крови носили в основном сезонный характер и обусловлены воздействием условий окружающей среды. В связи с тем, что содержание лейкоцитов в организме характеризует иммунологическую реакцию организма, то повышение их содержания в зимний период и снижение в летний период вызвано защитной реакцией организма на изменяющиеся условия окружающей среды.

Белок и белковые фракции играют важную роль в организме животного и различаются по характеру своего участия в процессе обмена. Определение общего количества белков и их фракций в сыворотке крови имеет большое диагностическое значение. Было установлено, что содержание общего белка в сыворотке крови в летний период оказалось больше, по сравнению с зимним периодом (табл. 2). Повышение содержания общего белка у чистопородных бычков составило 6,49 г/л (8,72%), помесных бычков с породой салерс 4,24 г/л (5,44%), помесей с породой обрак 5,21 г/л (6,85%). Установлены и межгрупповые различия по содержанию общего белка сыворотки крови. Преимущество во всех случаях было на стороне помесного молодняка. Так, в зимний период бычки помеси  $\frac{1}{2}$  салерс x  $\frac{1}{2}$  бестужевская превосходили чистопородных аналогов по величине изучаемого показателя на 3,51 г/л (4,72%), а помеси  $\frac{1}{2}$  обрак x  $\frac{1}{2}$  бестужевская на 1,59 г/л (2,14%), летом – на 1,26 г/л (1,56%) и 0,31 г/л (0,38%), соответственно. В целом динамика содержания общего белка согласуется с характером интенсивности роста бычков всех подопытных групп.

Таблица 2

Белковый состав сыворотки крови молодняка, г/л ( $X \pm Sx$ )

Группа	Показатель					
	общий белок	альбумины	глобулины			
			всего	$\alpha$	$\beta$	$\gamma$
Зима						
I	74,42±3,48	34,09±1,16	40,34±3,77	10,32±0,17	11,40±0,53	18,61±3,41
II	77,93±0,83	36,40±0,73	41,52±1,49	10,67±0,35	11,21±0,19	19,65±1,68
III	76,01±0,52	35,29±0,37	40,73±0,83	10,52±0,17	11,23±0,16	18,98±0,81
Лето						
I	80,91±1,90	39,34±0,83	40,73±2,52	10,13±0,27	10,99±0,24	19,61±2,31
II	82,17±1,46	40,02±0,41	41,89±0,91	10,20±0,23	10,81±0,09	20,88±0,65
III	81,22±0,85	39,89±0,83	41,33±0,74	10,17±0,16	10,84±0,31	20,32±0,89

Альбумины сыворотки крови служат пластическим и энергетическим материалом. Они являются регуляторами воды в крови и тканях организма, которая является необходимой составной частью всех биологических превращений, происходящих в организме, и служит одним из факторов регулирования обмена веществ и окислительно-восстановительных процессов. Содержание альбуминов связано с возрастом и интенсивностью роста молодняка, при более высоком уровне среднесуточных приростов и выше показатели альбуминов в сыворотке крови. Анализ полученных данных показывает, что различия по данному показателю между группами были не существенными. При этом чистопородные бычки уступали помесным сверстникам II группы по содержанию альбуминов в сыворотке крови в зимний период на 2,31 г/л (6,78%), III группы на 1,20 г/л (3,52%), летом соответственно – на 0,68 г/л (1,73%) и 0,55 г/л (1,40%).

В жизнедеятельности организма животного важное значение принадлежит глобулиновой фракции, которая является носителем антител и участвует в защитной функции организма, переносе железа, кальция, холестерина, витаминов и других полезных веществ. Немаловажную роль в сыворотке крови играет  $\gamma$ -глобулиновая фракция, которая не только усиливает процессы обмена, принимает участие в ферментативно-гормональных реакциях организма, но и обладает иммунными свойствами. Повышенное содержание  $\alpha$ - и  $\beta$ -глобулинов в зимний период и пониженное в летний, связано с усилением защитных функций организма в экстремальных условиях окружающей среды. В то же время  $\gamma$ -глобулины в летний сезон года по сравнению

с зимним содержались в большем объеме. Данный факт обусловлен благоприятными условиями содержания в теплое время и активизацией с возрастом процессов жиороотложения в организме животных. При этом различия по величине изучаемых показателей глобулиновых фракций между группами были не существенными. Уровень кальция в сыворотке крови был более стабильным по сравнению с фосфором (табл. 3). Уровень содержания фосфора в летний период увеличился, что обусловлено высоким содержанием концентратов в рационе животных.

Таблица 3

Минеральный состав, кислотная емкость, содержание витамина А в крови молодняка, ммоль/л

Группа	Показатель							
	кальций		фосфор		кислотная емкость		витамин А	
	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
	зима							
I	2,53±0,25	13,94	2,10±0,07	4,88	115,40±0,65	0,79	1,11±0,10	12,78
II	2,61±0,09	4,80	2,28±0,10	6,04	118,30±0,82	0,97	1,28±0,06	6,53
III	2,57±0,03	1,56	2,19±0,02	1,21	117,87±1,02	1,22	1,17±0,03	3,42
	лето							
I	2,71±0,08	4,41	2,82±0,09	4,44	112,70±1,54	1,93	2,11±0,08	5,34
II	2,67±0,06	3,23	2,87±0,05	2,85	120,00±0,90	1,06	2,15±0,03	1,76
III	2,69±0,12	6,42	2,84±0,03	1,66	119,37±1,31	1,55	2,13±0,03	2,05

При этом в летний период соотношение кальция и фосфора было близко к 1:1, однако повышенная концентрация фосфора в крови не привела к каким-либо нарушениям обмена веществ. Межгрупповые различия в минеральном составе крови животных были не существенными. Анализ содержания кальция и фосфора в крови бычков свидетельствует о том, что в течение исследования животные не испытывали дефицита в минеральных веществах. Кислотная емкость крови изучаемых групп животных находилась в пределах физиологической нормы и каких-либо сезонных и межгрупповых различий по данному показателю не установлено. Содержание витамина А в сыворотке крови в зимний период было в пределах допустимой концентрации, летом данный показатель несколько увеличился. Активность аминотрансфераз связана с интенсивностью процесса переаминирования и дезаминирования. В начале постэмбрионального периода они выражены слабо, затем усиливаются и достигают своего максимума в период наивысшего синтеза мышечной ткани, а затем снижаются. У крупного рогатого скота максимальная активность аминотрансфераз отмечается от 4- до 12-месячного возраста, что дает возможность прогнозирования продуктивности животных в раннем возрасте [8]. В связи с этим, изучалась активность ферментов сыворотки крови – аспартатаминотрансферазы (АСТ), аланинаминотрансферазы (АЛТ). Анализ динамики активности АСТ и АЛТ свидетельствует, что процессы переаминирования у изучаемых групп животных во все периоды года находились на достаточно высоком уровне (табл. 4).

Таблица 4

Динамика активности аминотрансфераз сыворотки крови подопытных бычков, ммоль/ч·л

Показатель	Сезон года	Группа					
		I		II		III	
		X±Sx	Cv	X±Sx	Cv	X±Sx	Cv
АСТ	зима	1,19±0,03	3,85	1,23±0,04	4,08	1,22±0,04	4,19
	лето	1,30±0,02	1,93	1,38±0,05	5,43	1,33±0,01	1,50
АЛТ	зима	0,44±0,05	15,91	0,38±0,02	6,02	0,40±0,06	20,00
	лето	0,53±0,06	15,44	0,46±0,05	15,68	0,52±0,02	5,77

Отмечена тенденция повышения активности ферментов в летний период, что обусловлено более активным течением обмена веществ в организме в этот сезон года. Так это повышение по активности АСТ у бычков I группы составило на 0,11 ммоль/ч·л (9,24%), активности АЛТ на 0,09 ммоль/ч·л (20,45%), II группы соответственно на 0,15 ммоль/ч·л (12,20%) и 0,08 ммоль/ч·л (21,05%), III группы на 0,11 ммоль/ч·л (9,02%) и 0,12 ммоль/ч·л (30,00%). Установлены и межгрупповые различия активности ферментов переаминирования бычков, что связано с неодинаковой интенсивностью роста чистопородного и помесного молодняка. Помесные животные во все сезоны года по активности АСТ превосходили чистопородных сверстников, а активности АЛТ уступали им. Бычки II и III групп, имея более высокие среднесуточные приросты живой массы, превосходили сверстников бестужевской породы по активности АСТ в зимний период соответственно на 0,04 (3,36%) и 0,03 ммоль/ч·л (2,52%), в летний период – на 0,08 (6,15%) и 0,03 ммоль/ч·л (2,31%). Противоположная картина наблюдалась по активности АЛТ.

**Заключение.** Анализ полученных данных показал, что при одинаковых условиях кормления и содержания чистопородных и помесных бычков в течение всего периода исследования отмечены межсезонные изменения показателей морфологического и биохимического состава крови. Более высокое их значение, как правило, сопровождалось увеличением интенсивности роста животных в те или иные возрастные периоды и

сезоны года. Таким образом, морфологические и биохимические показатели крови подопытных бычков находились в пределах физиологической нормы, что свидетельствует об оптимальных условиях кормления и содержания. Гематологические показатели животных позволили выявить их связь с продуктивностью и генотипом.

#### Библиографический список

1. Виль, А. В. Рост и развитие помесного голштино-холмогорского молодняка в условиях Заполярья / А. В. Виль, А. В. Кисель, П. И. Уколов // Сб. науч. тр. – 2003. – №11. – С. 18-20.
2. Заднепрятский, И. П. Рациональное использование мясного скота для производства говядины // Мясное скотоводство и перспективы его развития. – Оренбург, 2000. – Вып. 53. – С. 91-100.
3. Карликов, Д. В. Хозяйственно-биологические качества симментальских и симментал × красно-пестрых голштинских первотелок (F<sub>1</sub>) на двух уровнях формирования молочной продуктивности / Д. В. Карликов, П. С. Катмаков // Использование мировых генетических ресурсов для совершенствования отечественных пород скота : сб. науч. тр. – М., 2000. – С. 21-27.
4. Косилов, В. И. Выращивание двух-, трехпородных помесей на механизированной площадке / В. И. Косилов, А. И. Коптелов, М. Д. Кадышева [и др.] // Основные направления в селекции мясных пород : сб. науч. тр. – Оренбург, 2003. – С. 16-20.
5. Легошин, Г. новой системе производства высококачественной говядины в Черноземной зоне / Г. Легошин, А. Зайкин, Н. Комиссаров [и др.] // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – №7. – С. 2-4.
6. Рузанова, Н. Г. Молочная продуктивность костромских коров-первотелок разной кровности по американским швицам // Тезисы науч. конф. ТСХА. – М., 2001. – С. 716-721.
7. Сечин, В. А. Мясная продуктивность и качество мяса бычков красной степной породы в зависимости от уровня интенсивности их выращивания / В. А. Сечин, Г. С. Местешев, Е. С. Беломытцев // Мясное скотоводство и перспективы его развития. – Оренбург, 2000. – Вып. 53. – С. 461-467.
8. Смирнов, О. К. Раннее определение продуктивности животных. – М. : Колос, 1974. – 110 с.
9. Стрекозов, Н. И. Научные основы повышения эффективности молочного скотоводства // Зоотехния. – 2002. – №1. – С. 2-3.
10. Усолкина, Н. Н. Показатели естественной резистентности у животных при скрещивании и гибридизации / Н. Н. Усолкина, А. Г. Юферова, К. Б. Кольцова // Производство молока и мяса в условиях Северного Зауралья / НИИСХ Северного Зауралья. – Новосибирск, 1991. – С. 33-41.

УДК 636.4.082

## АДАПТАЦИОННЫЕ ОСОБЕННОСТИ СВИНЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ РАЗВОДИМЫХ В УСЛОВИЯХ ПОВОЛЖЬЯ

**Ухтверов Михаил Павлович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., Кинельский р-н, пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.  
Тел.: 8 (846-63) 46-4-35.

**Ухтверов Андрей Михайлович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., Кинельский р-н, пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.  
Тел.: 8 (846-63) 46-4-35.

**Зайцева Екатерина Семеновна**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., Кинельский р-н, пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.  
Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** адаптация, акклиматизация, порода, генотип.

*В статье приведены результаты эффективности использования импортных пород свиней в процессе их адаптации в условиях Среднего Поволжья.*

В последние годы в России широко используются импортные породы свиней с целью улучшения продуктивных особенностей отечественного поголовья путем скрещивания или разведения их в чистоте [1, 2, 6]. В большом разнообразии пород, используемых в промышленном скрещивании нужно ориентироваться на сочетание тех пород, у которых скороспелость ниже 180 дней при затратах корма на 1 кг прироста – 3,5-3,6 корм. ед.

Для достижения этих показателей необходимо восстановить численность поголовья и генетический потенциал продуктивности, и создать в регионе целостную племенную структуру. Обязательным элементом селекционно-племенной работы должен стать контрольный откорм и выращивание [3, 4, 7].

Развитие организма животных зависит в основном от наследственных свойств и степени приспособления животных к постоянно меняющимся условиям среды. В процессе эволюции животные при-

способливаются к тем условиям среды, в которой они обитают. Наибольшее влияние на организм оказывают следующие факторы: свет, температура, атмосферное давление, кормление и особенности содержания. Именно на эти природные воздействия у животных выработались системные типичные реакции, лежащие в основе адаптации. Последствием процесса адаптации животных к климатическим условиям является особенность величины и строения тела, специфика кожных покровов, характер расположения подкожного жира, строение пищеварительных органов, продолжительность жизни, продуктивность и срок использования животных в изменившихся условиях внешней среды.

Попадая в новые условия жизни, животные претерпевают ряд изменений, причиной их может быть кормовой режим, температура, влажность воздуха, давление, рельеф, особенности технологии, породные и видовые особенности. В одних случаях подобные изменения носят глубокий характер, затрагивающий весь организм, в других относительно поверхностный характер, в-третьих, организм настолько противостоит внешним воздействиям, что защитных изменений не претерпевает.

В настоящее время накоплен значительный материал по результатам перемещения животных различных видов, пород и типов в новые для них условия и их акклиматизация в этих условиях [1, 3, 6, 8, 10]. Известно, что разные породы животных обладают неодинаковой адаптацией. Например, крупная белая порода свиней легко акклиматизируется во всех регионах России и не, случайно ее численность составляет более 90% от всех пород свиней, разводимых в РФ [6].

По данным В.С. Смирнова [10] установлено, что при завозе в племенной совхоз «Пальна-Михайловский» Липецкой области, занимающегося разведением свиней крупной белой породы из Эстонии, свинки отреагировали замедленным ростом, нарушением воспроизводительной способности, формированием эрисомности телосложения роста осевого и периферического скелета. Свиначев И.Ю. [9] в своих исследованиях по изучению акклиматизационных особенностей специализированных пород свиней ландрас и дюрок в южные районы Украины получили данные показывающие, что уровень репродуктивных показателей маток породы дюрок был ниже по сравнению с аналогами породы ландрас по многоплодию, сохранности поросят, массе гнезда при отъеме, соответственно на 13,2; 30,7; 6,7%. Исследования Асеева Э.Р. [1] и Коряжнова Е.В. [8] показали, что эффект скрещивания неприспособленных пород к местным экологическим условиям значительно снижается. Это, прежде всего, сказывается в повышенной гибели молодняка до отъема, особенно если конституционально-слабая порода была использована в качестве материнской.

По результатам исследований многих других авторов [4, 5, 10] установлено, что паратипические факторы оказывают большее влияние на многоплодие и отъемную массу гнезда, нежели генотип. При изменении условий среды в жизни отдельных поколений особей происходит преобразование органов и их функций. Эти изменения в той или иной степени сохраняются в новых поколениях и меняют адаптивный тип отдельных особей.

В селекционно-гибридный центр, ныне ЗАО «СВ-Поволжское», были завезены несколько импортных и отечественных пород свиней: дюрок, крупная белая, крупная черная и йоркшир, из различных стран мира. Поэтому появилась необходимость учесть их эксплуатационные и адаптивные качества в новых условиях, которые определяются по рождаемости, смертности и типам конституции. На эти показатели влияют тип кормления, температура, влажность воздуха, атмосферное давление, особенности технологии выращивания, уровень продуктивности, породные особенности и др. Успех разведения и использования завезенных животных зависит, в первую очередь от акклиматизационно-адаптационных способностей их в конкретных условиях, поэтому вопрос изучения акклиматизации и адаптации требует дальнейшего научного обоснования и производственной проверки в изменившихся условиях.

*Цель исследований* – повышение эффективности производства свинины в условиях промышленного комплекса за счет новых генотипов, завезенных в Среднее Поволжье, в связи с чем, была поставлена задача – изучить экстерьерно-конституциональные особенности, продуктивные и воспроизводительные качества завезенных свиней и их потомков в течение двух поколений при разведении в чистоте.

**Материалы и методы исследования.** Научно-производственные опыты и лабораторные исследования для разрешения поставленной задачи были выполнены на свиньях импортных и отечественных пород, завезенных и в один из крупных свинокомплексов России «СВ-Поволжское», расположенный в Самарской области. Все производственно-лабораторные исследования выполнены в течение 2007-2010 гг. Кроме того, были использованы архивные документы, бонитировочные ведомости за ряд прошедших лет. Для опыта были использованы свиньи четырех пород: крупная белая, крупная черная отечественной селекции и импортные породы: дюрок, йоркшир.

Для выполнения работы были использованы следующие методы исследования:

✓ экстерьерные особенности завезенного молодняка оценивали при достижении ими живой массы 100 кг, взятием промеров длины туловища и обхвата груди на уровне 6-7 грудных позвонков. Для анализа были взяты 20 свинок и 10 хрячков из каждой группы (аналоги по возрасту);

- ✓ для оценки мясных качеств животных при достижении ими живой массы 100 кг прижизненно определена толщина шпика специальным прибором (шпикомером);
- ✓ воспроизводительные способности завезенных хряков и маток определяли при учете следующих показателей: оплодотворяющая способность хряков, а у свиноматок – многоплодие, крупноплодность, молочность, сохранность гнезда при отъеме поросят в 35 дней и живая масса поросят при отъеме;
- ✓ для изучения продолжительности продуктивного использования завезенных животных к моменту первой случки было отобрано в каждой группе 30 свинок и 10 хрячков и по данным ежегодной бонитировки учитывали количество оставшихся и выбывших животных к пятому опоросу с указанием причин выбытия;
- ✓ откормочные и мясные качества потомства, полученного от завезенных животных при их чистопородном разведении, оценены на контрольном выращивании. При этом были учтены следующие показатели: скороспелость, среднесуточный прирост за период их выращивания от 30 до 100 кг, затраты корма на 1 кг прироста, толщина шпика на уровне 6-7 грудного позвонка;
- ✓ качество свинины оценивали при контрольном убое молодняка в 100 кг у 5 голов из каждой группы по следующим показателям: площадь «мышечного глазка» на поперечном разрезе длиннейшей мышцы спины за последним грудным позвонком, масса окорока, длина туши, химический состав мышечной и жировой тканей, физические свойства мышечной ткани (кислотность, цвет, влагоудерживающая способность).

**Результаты исследований.** Формирование стада свиней крупной белой породы проводилось из двух ведущих племязаводов страны: «Венцы Заря», «Гулькевический» (Краснодар). Породы йоркшир и дюрок были завезены из Дании.

В процессе адаптации животные из различных популяций показывали неодинаковую продуктивность. Например, в группе свиноматок крупной белой породы основная масса их характеризовалась высокими воспроизводительными качествами, хорошо выкармливали свои гнезда, были устойчивыми к стрессам, обладали крепкой конституцией. Селекционная работа с данной породой направлена на сохранение и улучшение, в первую очередь, воспроизводительных качеств, и она используется как материнская форма. Одновременно с этим в данной породе ведется работа по улучшению мясных и откормочных качеств. Согласно существующей инструкции по бонитировке свиней, была проведена первая зоотехническая оценка животных при достижении ими живой массы 100 кг, в возрасте 6 месяцев, данные представлены в таблице 1.

Таблица 1

Экстерьерная оценка, скороспелость и толщина шпика у завезенных животных при живой массе 100 кг

Показатель	Требования 1-го бонитировочного класса	Крупная белая	Крупная чёрная	Дюрок	Йоркшир
Длина туловища, см	116	116,2±1,9	113,1±2,1*	115,3±2,6	117,5±2,8
Обхват груди, см	-	111,3±1,8	111,1±2,0	108,4±2,1	107,4±2,1
Индекс сбитости, %	-	96	97	93	91
Кратерность сосков, гол.	-	1	3	3	3
Скороспелость, дн.	-	200±2,2**	210±2,4**	195±1,6	214±2,1*
Толщина шпика, см	3,1	3,0±0,09	3,4±0,06**	2,8±0,10	2,7±0,09

По показателям длины туловища наиболее длинным оказались животные пород йоркшир и крупной белой. Анализируемый показатель у них был на уровне требований первого бонитировочного класса и несколько выше у йоркширов. Наиболее короткими были представители крупной черной породы, они уступали стандарту для 1-го класса на 3,0 см. Хотя полученные различия были недостоверными, однако они свидетельствуют о нежелательности этого явления, так как длина туловища является одним из важных признаков, характеризующих предрасположенность животных к мясному типу. Чем длиннее свиньи, тем они желательнее для получения мясной свинины.

По показателю обхвата груди представители разных пород также незначительно отличались друг от друга. У подсвинков крупной белой и крупной черной пород обхват груди был больше на 6-7 см по сравнению с представителями пород дюрок и йоркшир. Вычисленный индекс сбитости свидетельствует о склонности животных разных пород к густому и облегченному типу телосложения. У животных крупной белой и крупной черной пород, анализируемый показатель был на уровне 96-97%, а у животных пород дюрок и йоркшир меньше на 4-6% и составил 91-93%. По результатам исследований можно предположить, что первые две породы склонны к густому типу телосложения, а остальные две исследуемые породы (дюрок и йоркшир) предрасположены к мясному типу.

Завезенные породы были оценены по собственной продуктивности при учете двух наиболее важных показателей: скороспелости (возраст достижения массы 100 кг) и толщине шпика. Они в основном характеризуют откормочные и мясные качества свиней. По данным показателям представители разных пород отличались друг от друга. Наиболее скороспелыми оказались подсвинки из группы породы дюрок и крупной белой отечественной селекции. Они достигали контрольной массы 100 кг за 195 и 200 дней, а животные из остальных пород: крупная черная за 210 дней, а йоркширы за 214 дней, то есть они уступали первым двум

на 15-19 дней. Эти различия оказались достоверными при уровне значимости  $P < 0,01$ . Следует отметить, что энергия роста ремонтного молодняка породы йоркшир. Они уступали породе дюрок на 19 дней, а крупной белой на 14 дней.

По толщине шпика молодняк разных генотипов существенно отличался друг от друга. Наименьшая толщина шпика отмечена у породы дюрок (2,8 см) и йоркшир (2,7 см), а наибольшая у представителей крупной черной (3,4 см). У молодняка крупной белой породы этот показатель был на уровне 3,0 см. Зафиксированные различия по толщине шпика между представителями крупной черной и остальными породами в пределах 0,3-0,7 см были достоверными. О чем свидетельствуют данные биометрической обработки.

Анализируя эти два показателя (длина туловища и толщина шпика), следует подчеркнуть, что представители пород дюрок и йоркшир соответствуют животным мясного направления продуктивности, которые вполне можно использовать в системах скрещивания в хозяйствах Среднего Поволжья для получения мясных свиней. Однако окончательные выводы будут сделаны после изучения у них воспроизводительных качеств и акклиматизационных особенностей. Это же самое касается и для двух других пород (крупная белая и крупная черная), хотя они разводятся на территории России, но в различных климатических зонах. Очень важным показателем при оценке животных по экстерьеру является оценка по кратерности сосков. Данный признак передается по наследству, поэтому таких животных следует удалять из стада и не пускать их в дальнейший воспроизводительный процесс. Матери с кратерными сосками не способны выкармливать полноценный помёт из-за трудности отсасывания молока матери первые две недели после опороса. Обычно ремонтный молодняк по данному признаку бракуется в 4-х месячном возрасте при формировании группы животных для их дальнейшего использования в воспроизводительном процессе. В силу объективных особенностей (завоз животных, их размещение и т.д.) оценку подсвинков по данному показателю проводили при достижении ими живой массы 100 кг.

Данные, представленные в таблице 1, свидетельствуют о неоднозначности полученных результатов.

Из числа оцененных свинок (20 гол. в каждой группе) с кратерными сосками было наибольшее количество в следующих породах: крупная черная, дюрок и йоркшир. Из обследованных свинок крупной белой породы была выявлена одна свинка, что составляет 6,7% от всего поголовья в этой группе. В остальных породных группах таких животных гораздо больше. Комиссионная оценка в последних трех группах выявила в каждой породе по три головы с кратерными сосками, то есть таких животных в каждой породе было около 20%. Этот показатель свидетельствует о тревожном сигнале в отношении пригодности таких особей для использования их в воспроизводительном процессе.

Следует предполагать, что во всемирно известных стадах «ГПЗ «Венцы Заря», ГПЗ «Гулькевический», где издавна разводятся свиньи крупной белой породы, этому показателю всегда обращали особое внимание. Проводилась жесткая браковка животных по кратерности сосков. Эта работа проводилась неоднократно: предварительная в 4-х месячном возрасте, затем в стадии подготовки маток к первой случке и после опороса.

По всей вероятности, в остальных группах данная работа проводилась недостаточно требовательно, поэтому среди этих пород (дюрок, йоркшир, крупная черная) и встречаются представители с кратерными сосками в значительном количестве (до 20%). Таким образом, завезенный импортный молодняк в зону Среднего Поволжья наряду с положительными качествами по мясности, уступал отечественной крупной белой породе по кратерности сосков. Что касается крупной черной породы, то она по всем анализируемым показателям уступала остальным. Вопрос о дальнейшем использовании этой породы будет решен после получения данных по воспроизводительным качествам. Дальнейший контроль за завезенными животными проводился до достижения ими годовалого и двухлетнего возраста, при учете живой массы и длины туловища (табл. 2).

Таблица 2

Динамика роста, выживаемость хряков разных пород в процессе их акклиматизации

Показатель	Возраст, мес.							
	12				24			
	крупная белая	крупная черная	дюрок	йоркшир	крупная белая	крупная черная	дюрок	йоркшир
Живая масса, кг	180,2±2,2	185,1±2,4*	180,5±2,7	173,4 ± 2,4**	300,3± 2,7	300,4±2,6	300,2±3,1	270,8±2,8*
Длина туловища, см	158,2±2,2	155,4±2,1*	157,5± 2,1	169,2± 2,7**	175,3± 1,6	170,7±1,9*	175,4±2,0*	178,6±2,7

Представленные данные свидетельствуют, что наиболее тяжелыми в годовалом возрасте были хряки крупной черной породы, а вот животные породы йоркшир характеризовались меньшей живой массой. Они уступали представителям других пород на 7-12 кг в годовалом возрасте и на 30 кг в двухлетнем возрасте. Что касается длины туловища, то наиболее удлиненными оказались чистопородные йоркширы во все возрастные периоды, а наиболее короткими были особи крупной черной породы.

**Заключение.** Завезенные в зону Среднего Поволжья импортные свиньи характеризовались ярко выраженным мясным типом телосложения. По показателю длины туловища оказались животные породы йоркшир и крупной белой породы (116-117 см). Наиболее скороспелыми оказались животные породы дюрок, они достигали живой массы 100 кг за 195 дней, а у животных других пород на 15-19 дней больше.

#### Библиографический список

1. Асаев, Э. Р. Оценка продуктивных качеств свиней крупной белой породы и ее помесей с ландрасами / Э. Р. Асаев, Х. Х. Тагиров // Зоотехния. – 2007. – №5. – С. 22-23.
2. Бабушкин, В. А. Эффективность скрещивания в свиноводстве / В. А. Бабушкин, А. Н. Негреева, В. Г. Завьялова // Зоотехния. – 2007. – №6. – С. 7-8.
3. Барановский, Д. Мировой генофонд свиней в чистопородном разведении, скрещивании и гибридизации / Д. Барановский, В. Герасимов, Е. Пронь // Свиноводство. – 2008. – №1. – С. 2-5.
4. Березовский, Н.Д. Направление и перспективы селекции крупной белой породы свиней // Свиноводство. – 2006. – №2. – С. 9-10.
5. Дедкова, А. Повышение адаптационной способности свиней / А. Дедкова, Н. Сергеева // Свиноводство. – 2008. – №3. – С. 12.
6. Дунин, И. М. Состояние свиноводства в хозяйствах РФ / И. М. Дунин, В. В. Гарай, А. Н. Новиков // Свиноводство. – 2005. – №4. – С. 2-6.
7. Евдокимов, Н. Г. Адаптационная способность и стрессочувствительность свиней цивильской породы // Свиноводство. – 2005. – №3. – С. 8-9.
8. Коряжнов, Е. В. Разведение свиней в хозяйствах промышленного типа. – М. : Колос, 1997. – 157 с.
9. Свинарев, И. Ю. Индексная оценка свиней племенных хозяйств Ставропольского края / И. Ю. Свинарев, В. В. Семенов // Матер. Всеросс. науч. конф. – Новочеркесск : ДОНГАУ, 2005. – 118 с.
10. Смирнов, В. С. Типы телосложения и воспроизводительная способность ремонтных свинок // Зоотехния. – 2006. – №4. – С. 29-31.

УДК 636.087.8:615.355

## ШИРОКОЕ ВНЕДРЕНИЕ ПРОБИОТИКОВ НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ В ПРАКТИКУ ЖИВОТНОВОДСТВА

**Некрасов Роман Владимирович**, канд. с.-х. наук, доцент, зав. отделом «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов» ГНУ ВНИИЖ «Российская академия сельскохозяйственных наук.

142132, Московская обл., Подольский р-н, п. Дубровицы.

Тел.: 8-(496-76) 5-12-77.

**Ушакова Нина Александровна**, д-р биол. наук, зав. лаб. ФГБУН «Институт проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова Российской академии наук».

119071, г. Москва, Ленинский пр., д. 33.

Тел.: 8-(495-63) 3-08-20.

**Бобровская Ольга Игоревна**, соискатель ГНУ ВНИИЖ «Российская академия сельскохозяйственных наук».

142132, Московская обл., Подольский р-н, п. Дубровицы.

Тел.: 8-(496-76) 5-12-90.

**Мелешко Николай Александрович**, аспирант ГНУ ВНИИЖ «Российская академия сельскохозяйственных наук».

142132, Московская обл., Подольский р-н, п. Дубровицы.

Тел.: 8-(496-76) 5-12-90.

**Ключевые слова:** пробиотики, добавки, коровы, телята, продуктивность, откорм, свиньи, прирост.

*В статье показана эффективность использования пробиотиков кормового назначения при введении их в рацион сельскохозяйственных животных. Приводятся данные об эффективности их использования в кормлении крупного рогатого скота (дойные коровы, телята молочного периода выращивания, молодняк на откорме) и свиней.*

Современная интенсивная индустрия животноводства основывается на использовании в качестве обязательных компонентов комбикормов различных биологически активных стимуляторов обмена веществ, пищеварения, иммунитета животных. Для повышения эффективности, стимуляции роста и развития животных, повышения неспецифического иммунитета широко применяются ферментные, пробиотические, пребиотические и комбинированные ферментно-пробиотические препараты, а также комплексные пробиотические препараты, обогащенные фитоконпонентами [4, 5, 6, 9, 10].

Развитие интенсивных форм животноводства требует решения, как технических проблем, так и вопросов кормления, использования полноценных и экономически выгодных кормов для всех видов разводимых животных. Важнейшей задачей при этом является создание и применение в практике таких кормов и кормовых смесей, которые бы максимально использовались организмом для обеспечения его жизненных

функций, и обладали профилактическими свойствами. Пробиотики считаются эффективным элементом технологии производства безопасной продукции животноводства [2, 3, 7].

Определяющим фактором эффективности пробиотиков во многом являются технологии получения этих препаратов. Современный подход к разработке пробиотических препаратов подразумевает, во-первых, применение различных видов микроорганизмов в определенных сочетаниях и, во-вторых, выпуск их в форме, допускающей длительное хранение при обычной температуре. Клинико-экспериментальные исследования показали, что под действием желудочного сока и желчи пробиотики теряют почти 90% своей активности к моменту попадания в кишечник. Разрабатываются различные способы повышения выживаемости бактерий, например, за счет их иммобилизации на пористых микроносителях, включения в состав препарата компонентов питательной среды. Однако, даже в случае научного обоснования пробиотических препаратов, далеко не все из них оказываются эффективными на практике.

В последние годы установлено, что в микробиоценозе желудочно-кишечного тракта животных играют определенную роль и некоторые транзитные бактерии, например, рода *Bacillus*, которые применяются во многих кормовых пробиотических препаратах, реально оказывая положительное влияние на здоровье и продуктивность животного [1].

Оценивая перспективы использования бактерий рода *Bacillus* для создания биопрепаратов, можно отметить следующие их преимущества перед другими представителями экзогенной микрофлоры: безвредность подавляющего большинства представителей рода для макроорганизма даже в высоких концентрациях; способность повышать неспецифическую резистентность организма хозяина; антагонистическую активность к широкому спектру патогенных и условно-патогенных микроорганизмов; высокую ферментативную активность; устойчивость к литическим ферментам и обусловленную этим высокую жизнеспособность на протяжении всего желудочно-кишечного тракта; технологичность в производстве; стабильность при хранении; экологическую безопасность. При обсуждении вопросов биологической активности бацилл можно отметить их способность выделять в культуральную жидкость сигнальные молекулы, иммуноактивные протеины и биологически активные пептиды, в число которых входят не только пептидные антибиотики, но и гормоноподобные вещества. В экстрактах клеток и культуральной жидкости *Bacillus subtilis* показано присутствие соматостатин-подобных пептидов [8]. Исследования показали, что пробиотические добавки на основе спорообразующих бактерий существенно улучшают переваримость корма.

В связи с этим была поставлена *цель исследования* – дать оценку эффективности использования пробиотиков нового поколения на основе комплексного растительного концентрата в составе комбикормов для крупного рогатого скота и свиней.

Для достижения поставленной цели было необходимо решить *следующие задачи*: разработать рецептуру комбикормов с изучаемым компонентом; определить влияние скармливания крупному рогатому скоту, свиньям опытных партий комбикормов на энергию роста, молочную продуктивность; изучить влияние пробиотиков нового поколения в составе комбикормов на переваримость питательных веществ кормов рациона.

**Материалы и методы исследования.** Так, в научно-хозяйственном опыте в условиях э/х ВИЖа «Клёново-Чегодаево» Московской области, отд. «Дубровицы» на телятах черно-пестрой голштинизированной породы ( $n = 10$ ) испытан новый пробиотик, разработанный сотрудниками института проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова (ИПЭЭ РАН) совместно с ЗАО «Алтайвитамины». Комплексный растительный концентрат включает клетки *Bacillus subtilis*, сброженные пробиотиком листья облепихи, поверхностно-активные растительные микрочастицы и бактериальные метаболиты. Пробиотик скармливали в количестве 0,05% (2-я опытная группа) и 0,1% (3-я опытная группа) в составе стартерного комбикорма. Продолжительность опыта составила 90 дней. По сравнению с контролем (1-я группа) среднесуточные приросты живой массы в опытных группах были выше на 11,9 и 13,1% ( $P < 0,05$ ), соответственно, а затраты комбикорма оказались ниже на 4,3-4,9% (табл. 1). Результаты проведенного балансового опыта показали, что использование в составе стартерных комбикормов пробиотика на основе *Bacillus subtilis* ведет к повышению переваримости практически всех питательных веществ рациона животными опытных групп. Так, переваримость сухого вещества в опытных группах была выше контроля на 2,8 и 2,7 абс.%, соответственно. Введение пробиотика также оказало положительное влияние на переваримость органического вещества ( $P < 0,05$ ), сырого протеина ( $P < 0,01$ ).

**Результаты исследования.** Повышение переваримости питательных веществ рациона может быть, прежде всего, обусловлено действием пробиотика. *Bacillus subtilis*, размножаясь, вырабатывают ферменты (протеазы, амилазы), которые разлагают сахарозу, мальтозу, глюкозу. Эти бациллы продуцируют каталазу, эндоглюканиду и другие ферменты (целлюлазу, целлюбиазу и пектиназу), участвующие в расщеплении целлюлозы и пектиновых веществ. При исследовании биохимического профиля крови подопытных животных также прослеживалась четкая тенденция стимуляции белкового, липидного и минерального обмена, что в целом согласовывалось с данными переваримости и зоотехническим эффектом применения пробиоти-

ка.

Таблица 1

Динамика и прирост живой массы у подопытных телят за 90 дней научно-хозяйственного опыта ( $M \pm m$ ,  $n=10$ )

Показатель	Группы		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Живая масса, кг:			
на начало опыта	44,5±3,5	44,9±1,8	44,9±2,4
в конце опыта	122,9±3,3	132,6±2,8*	133,6±3,7*
Среднесуточный прирост, г	753,9±25,3	843,3±30,3*	852,9±37,7*
На 1 кг прироста затрачено:			
обменной энергии, МДж	35,3	33,5	33,3
сухого вещества, кг	2,92	2,8	2,78
сырого протеина, г	566,5	540,97	537,3
переваримого протеина, г	416,4	405,2	410,0
комбикорма, кг	1,64	1,57	1,56

Примечание: достоверно при \*  $P < 0,05$ .

С целью изучения влияния пробиотика (*Bacillus subtilis* на фитоносителе) на молочную продуктивность в ОАО «Румянцевское» Нижегородской области был проведен научно-хозяйственный опыт на коровах. Было сформировано три группы лактирующих коров-аналогов первой лактации по 8 голов в каждой. Изучаемый препарат давали животным опытных групп в смеси с комбикормом, индивидуально, 1 раз в день. Животные первой контрольной группы получали комбикорм без пробиотика, для коров второй опытной группы в смеси с комбикормом давалось 5 г на голову в сутки пробиотика, коровам 3-й опытной группы также к основному рациону добавлялся пробиотик, но в количестве 10 г на голову в сутки. Для контроля за продуктивностью коров ежедекадно проводились контрольные дойки. Продолжительность опыта составила 100 дней (табл. 2).

Установлено, что скармливание пробиотика на основе *Bacillus subtilis* оказало положительное влияние на молочную продуктивность животных опытных групп. Так, среднесуточный удой молока стандартной жирности у коров 2-й опытной группы был выше на 4,3%, а у животных 3-й опытной группы – на 11,3% ( $P \leq 0,01$ ), по сравнению с контрольной группой.

Таблица 2

Основные показатели молочной продуктивности дойных коров за 100 дней научно-хозяйственного опыта ( $M \pm m$ ,  $n=8$ )

Показатель	Группа		
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная
Среднесуточный удой молока натуральной жирности, кг	27,44±0,90	28,43±1,05	29,30±0,47
Содержание жира, %	4,45±0,10	4,48±0,60	4,64±0,21
Содержание белка, %	3,27±0,02	3,24±0,06	3,24±0,02
Среднесуточный удой молока 4%-й жирности, кг	30,53±0,88	31,85±0,75	33,99±1,78*
Затрачено на 1 кг молока 4%-й жирности:			
ОЭ, МДж	0,77	0,74	0,69
концентратов, г	377	361	338

Примечание: достоверно при \*  $P < 0,01$ .

Повышение продуктивности протекало на фоне снижения затрат кормов на единицу продукции. Так, на 1 кг молока 4%-й жирности в опытных группах по сравнению с контрольной было затрачено на 3,9-10,4% ниже обменной энергии, при снижении затрат комбикорма с 377 до 361-338 г на надоенный килограмм молока. Таким образом, испытываемый пробиотик – комплексный растительный концентрат на основе *Bacillus subtilis* оказал благоприятное действие на молочную продуктивность коров при снижении затрат кормов на единицу продукции.

Особенности физиологии и рационов сельскохозяйственных животных учтены в рецептуре биологически активного пробиотического препарата «Ферм-КМ», разработанного специалистами ООО «НТЦ БИО» совместно с Институтом проблем экологии и эволюции им. А.Н. Северцова РАН. Технология получения препарата включает неполное сбраживание свекловичного жома пробиотической ассоциацией; конечный продукт состоит из биомассы пробиотиков, продуктов их метаболизма, продуктов биотрансформации фитосубстрата, и фитокомпонентов. В состав бактериальной композиции препарата «Ферм-КМ» включены живые клетки трех штаммов *Bacillus subtilis*, *Bacillus licheniformis*, а также комплекс молочнокислых бактерий. Оптимальной является композиция депонированных в ВКПМ штаммов: *Bacillus subtilis* В-8130, *Bacillus subtilis* 188, *Bacillus subtilis* 44-р, *Bacillus licheniformis* МС-12, демонстрирующих пробиотический эффект в сочетании с эндогликаназной, протеолитической и амилазной активностями. В препарате содержится набор важнейших ферментов: целлюлаза, эндогликаназа, амилаза, комплекс протеаз, липаза, органические кислоты, биологически активные вещества, витамины и аминокислоты, иммуноактивные пептиды – продукты метаболизма пробиотиков. В препарат входят фиточастицы, являющиеся клетчатковым микросорбентом, пребиотики –

пектины свеклы.

Проведенная в условиях физиологического двора ГНУ ВИЖа и ООО «Вердазернопродукт» Рязанской области на доразвиваемых поросятах-аналогах (F-1:КБхЛ) серия научных исследований выявила перспективность применения «Ферм-КМ» в практике кормления свиней. Основной рацион включал полнорационный комбикорм СК-4. Животным 2-опытной группы дополнительно в составе комбикорма скармливали добавку биологически активную «Ферм-КМ» в количестве 0,5 кг/т комбикорма, или 0,05% от массы комбикорма. Основные результаты представлены в таблице 3.

Выявлено, что на фоне достоверного увеличения интенсивности роста поросят, выращиваемых с 36- до 75-дневного возраста, при включении в состав комбикорма ферментно-пробиотического препарата «Ферм-КМ», были снижены затраты кормов и энергии на единицу прироста (на 4,9% по сравнению с контролем). Включение в комбикорма «Ферм-КМ» обеспечило благоприятные кормовые условия для получения более высоких показателей продуктивности поросят за счет улучшения конверсии питательных веществ корма в прирост живой массы. Результаты балансового опыта подтвердили данные научно-хозяйственного эксперимента. Так, исследования показали, что обогащение полнорационных комбикормов изучаемыми добавками способствует повышению переваримости питательных веществ рационов опытных групп животных. Поросята 2-й опытной группы лучше, чем их аналоги из контрольной группы переваривали: сухое вещество – на 0,83 абс.%, органическое вещество – на 0,93, протеин – на 3,46 ( $P \leq 0,05$ ), жир – на 5,21 ( $P \leq 0,01$ ), клетчатку – на 4,40 абс.%.

Вместе с тем следует подчеркнуть, что пробиотики не обеспечивали сами по себе существенного поступления питательных веществ для получения дополнительной продукции, способствуют, благодаря своему биологическому потенциалу, улучшению здоровья животных, повышению уровня их продуктивности, приводят к существенному повышению переваримости и усвояемости питательных веществ рациона, уменьшают численность патогенных микроорганизмов.

Таблица 3

Динамика и прирост живой массы у подопытных поросят за 39 дней научно-хозяйственного опыта ( $M \pm m$ ,  $n=75$ )

Показатель	Группа	
	контрольная	опытная «Ферм-КМ»
Сохранность поголовья, %	94,7	96,0
Живая масса в начале опыта, кг	9,4±0,07	9,4±0,10
Живая масса в конце опыта, кг	26,1±0,24	27,5±0,31*
Общий прирост живой массы, кг	16,7±0,26	18,1±0,31*
Среднесуточный прирост, г	428,2±6,77	464,1±8,01*
То же в % к контролю	100,0	108,4
Затраты комбикорма на 1 кг прироста, кг	1,63	1,55
То же в % к контролю	100,0	94,9

Примечание: \* – достоверно при  $P < 0,05$ .

Могут применяться как отдельные пробиотические и пребиотические препараты, так и в сочетании – синбиотики. Синбиотики улучшают выживаемость и микробное обсеменение введенных в желудочно-кишечный тракт пробиотических микроорганизмов. В то же самое время, наличие пребиотика обеспечивает готовый доступный субстрат для пробиотиков и может вызывать рост полезных бактерий. Модификация ДБА «Ферм-КМ» – «ПроСтор-М» отличается комбинированием пробиотиков с пребиотиками (*Saccharomyces cerevisiae*), что усиливает биологическое действие «Ферм-КМ».

Проведенный в ООО «Спасское» Тульской области научно-хозяйственный опыт по изучению влияния синбиотика «ПроСтор-М» на приросты живой массы быков в заключительный период откорма показал, что использование микробиологических препаратов на основе *Bacillus subtilis* в кормлении молодняка крупного рогатого скота оказывает позитивное влияние на энергию роста и затраты кормов на единицу продукции. Опыт проведен на быках в возрасте 15-17 месяцев ( $n = 16$ ). В начале заключительного откорма живая масса быков различалась незначительно. Однако в конце живая масса животных опытной группы превышала контроль на 13,5 кг (3,1%). По валовому приросту быки контрольной группы отставали от быков, получавших дополнительно в составе рациона 7,5 г/гол./сут. ДБА «ПроСтор», на 7,0 кг (10,2%). В опытной группе быков были ниже затраты кормов на производство 1 кг прироста живой массы по сравнению с контролем. Так, затраты энергетических кормовых единиц были меньше на 7%, сухого вещества на 7,1%, сырого протеина на 6,7%, а комбикорма на 9,3%.

**Заключение.** Новое поколение кормовых пробиотических препаратов отличается высокой биологической активностью и перспективно для применения в рационах сельскохозяйственных животных. Как показывает практика, затраты, связанные с приобретением препаратов и их использованием, окупаются дополнительно полученной продукцией, лучшей сохранностью поголовья, лучшей конверсией корма, получением эко-

логически безопасной продукции животноводства. Поэтому на основании полученных данных рекомендуем широкое внедрение пробиотиков нового поколения в кормлении сельскохозяйственных животных.

#### Библиографический список

1. Бакулина, Л. Ф. Пробиотики на основе спорообразующих микроорганизмов рода *Bacillus* / Л. Ф. Бакулина, Н. Г. Перминова, И. В. Тимофеев [и др.] // Биотехнология. – 2001. – №2. – С.48-56.
2. Кислюк, С. М. Целлобактерин – многофункциональная кормовая добавка / С. М. Кислюк, Н. И. Новикова, Г. Ю. Лаптев // Свиноводство. – 2004. – №3. – С. 34.
3. Кравцова, Л. З. Пробиотики, как элемент технологии производства безопасной продукции животноводства и птицеводства / Л. З. Кравцова, Л. С. Несиневич, Т. В. Олива [и др.] // Актуальные проблемы сельскохозяйственной биотехнологии. – Воронеж, 2004. – С. 19-20.
4. Павлов, Д.С. Использование биологически активных кормовых добавок для повышения питательных свойств комбикормов и увеличения норм ввода в комбикорма шротов и жмыхов / И. А. Егоров, Р. В. Некрасов, К. С. Лактионов [и др.] // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – №1. – С. 89-92.
5. Тараканов, Б. В. Пробиотики. Достижения и перспективы использования в животноводстве/ Б. В. Тараканов, Т. А. Николичева, В. В. Алешин// Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки. – 2004. – Вып. 62. – С. 69-73.
6. Тихонович, И. А. Биопрепараты в сельском хозяйстве. Методология и практика применения микроорганизмов в растениеводстве и кормопроизводстве / И. А. Тихонович, А. П. Кожемяков, В. К. Чеботарь. – М. : Россельхозакадемия, 2005. – 154 с.
7. Ушакова, Н. А. Анаэробная твердофазная ферментация растительных субстратов с использованием *Bacillus subtilis* / Н. А. Ушакова, Е. С. Бродский, А. А. Козлова, А. В. Нифатов // Прикладная биохимия и микробиология. – 2009. – Т. 45. – №1. – С. 70-77.
8. Ушакова, Н. А. Выделение соматостатин-подобного пептида клетками *Bacillus subtilis* B-8130, кишечного симбионта дикой птицы *Tetrao urogallus*, и влияние бациллы на животный организм / Н. А. Ушакова, В. В. Вознесенская, А. А. Козлова [и др.] // Доклады АН. – 2010. – Т. 434, №2. – С. 282-285.
9. Ja Kyeom Seo. На Direct-fed Microbials for Ruminant Animals Asian-Aust / Ja Kyeom Seo, Seon-Woo Kim<sup>1</sup>, Myung Hoo Kim // J. Anim. Sci. – 2010. – V. 23, N.12. – P. 1657-1667.
10. Wallace, R. J. Probiotic for ruminants / R. J. Wallace, C. J. Newbold // Probiotics – the Scientific Basis. – London : Chapman and Hall, 1992. – P. 317-353.

УДК 636.4.033

## ЭФФЕКТИВНОСТЬ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ЭКСТРУДИРОВАННЫХ КОРМОВ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

**Болотина Елена Николаевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Технология производства продукции животноводства» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.  
Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** экструзия, кормление, поросята, масса, прирост.

*В статье приведены основные результаты исследований по изучению влияния экструдированных кормов на прирост молодняка свиней.*

Одним из основных резервов увеличения производства мяса является повышение эффективности использования кормов, в особенности концентрированных. Поэтому в настоящее время имеется необходимость изучения и практического применения различных способов механического, биохимического и микробиологического воздействия на натуральный корм с целью повышения его качества, питательности и усвояемости веществ организмом животных [3].

В последние годы существенно возрос интерес к современным экструзионным технологиям для производства БВК, престаартерных, гроверных и др. видов комбикормов. Объективно это связано с высокой стоимостью сухого молока и его заменителей, рыбных, животных ингредиентов, необходимостью использования недорогих (собственных) и часто "проблемных" ресурсов, существенным увеличением посевов сои, гороха и потребностью в их переработке преимущественно на кормовые цели [10].

Наряду с использованием ферментных препаратов, в свиноводстве и птицеводстве экструзионная обработка служит во многом сходным целям – улучшению качества протеина кормов, реструктуризации крахмала и других полисахаридов, инактивации антипитательных веществ и т.п.

В основе экструдирования зерна и зерновой смеси (сырья) лежат два процесса – механохимический и "взрыв" продукта. Последний происходит в результате резкого изменения давления в зерне на выходе из экструдера. Оба процесса непрерывны и протекают при высокой степени сжатия и определённой скорости прохождения сырья через экструдер [6, 7].

Метод сухого экструдирования: воздействие температуры здесь совмещается с эффектом резкого перепада давления в момент выброса продукта из экструдера. Умеренный уровень теплового воздействия – 150°C в конце процесса в течение 3-4 с (продолжительность всего процесса 25 с) приводит к равномерной денатурации нативного белка, не нарушая первичные соединения аминокислот и тем самым сохраняя питательную ценность протеина. Активность ферментов (в первую очередь, ингибиторов трипсина) снижается до приемлемой нормы, обеспечивающей максимальную кормовую эффективность [1].

Энергетическая фракция в зерне представлена углеводами (злаковые). При прохождении крахмала через экструдер он желатинизируется и на выходе увеличивается в объеме. Этот эффект обеспечивается разрушением структуры гранул и разрывом молекулярной цепи крахмала. Весь процесс напоминает горячее увлажнение этого полисахарида. Различие заключается в том, что при экструдировании процесс происходит в условиях более низкой влажности и гораздо быстрее той влажности, которая необходима для смазки экструдера, вполне достаточно для желатинизации. При выходе продукта из установки влага испаряется и крахмальный гель быстро затвердевает. Степень увеличения продукта в объеме зависит от содержания крахмала. При экструдировании определенный процент крахмала превращается в декстрины, что напоминает явление, происходящее при поджаривании зерен. Экструзия способствует образованию комплексного соединения жира с крахмалом в зерне в соотношении 1:10, а также воздействует на клетчатку, изменяя ее плотность путем разрушения структуры механическими факторами и влагой [8, 9].

При рекомендуемых режимах экструзии в зерне гибнет большая часть микрофлоры (бактерии, грибки). Это очень важно, если зерно поражается плесенью и имеет большую бактериальную обсемененность. В процессе экструзии в зерне кукурузы и пшеницы микроорганизмы погибают полностью, а в ячмене их остается около 6% из-за высокой температуры (130-160°C) и давления (20-80 атм.) [2].

Экструзия зерна злаковых (кукуруза, ячмень, тритикале, пшеница) позволяет увеличить в них уровень сахара до 15%, а декстринов (продуктов первичного гидролиза крахмала) – более чем в 5 раз по сравнению с исходными образцами. Тогда как количество крахмала уменьшается на 12-14%, что позволяет использовать экструдаты зерна и гороха на уровне соответственно 45-60 и 27-32% в рационах поросят, в т.ч. раннего отъема. Это позволяет существенно сократить уровень использования молочных кормов (на 1/2) и белково-энергетических источников микробиологического и животного происхождения (до 30-60%). Снизить себестоимость выращивания поросят до 30-50% [4, 5].

Экструзионные технологии для свиноводства актуальны и по ряду других причин:

а) стойкая тенденция к применению новых мясных пород, кроссов и гибридов, где продуктивный потенциал требует существенного улучшения условий кормления;

б) объективное сокращение в рационах свиней высокоэнергетических, белковых ингредиентов животного происхождения, рыбной муки, молочных кормов, а также кукурузы и соевого шрота с использованием вместо них гороха или необезжиренных соевых бобов, некондиционного зернофуража, ржи, тритикале, шрота подсолнечника и др. "проблемных" ресурсов;

в) расширение производства современных БВК, заменителей молока и др. с использованием экструзионных методов;

г) производство собственных комбикормов и кормосмесей непосредственно в хозяйствах [4].

Все обозначенные факторы обуславливают необходимость по-новому оценивать экономическую питательную и энергетическую значимость зерновых и бобовых ресурсов и место экструзионных технологий при производстве конкурентоспособных кормов, концентратов и добавок. Это необходимо для внедрения современных программ кормления с целью возрождения и интенсивного наращивания отечественного производства свинины.

*Цель исследований* – повышение эффективности прироста молодняка свиней за счет использования экструдированных кормов. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: изучить влияние экструдированного корма на прирост молодняка свиней; дать экономическую оценку использования экструдированных кормов при выращивании молодняка свиней.

**Материал и методы исследования.** Исследования по использованию экструдированного корма при выращивании молодняка свиней проводились в ООО «КСК» Самарской области. Отбор животных в подопытные группы проводили по принципу аналогов с учетом возраста, живой массы, упитанности.

Условия кормления поросят контрольной и опытной групп представлены в таблице 1.

Таблица 1

Схема опыта

№	Группа	Кол-во животных	Условия кормления
1	Контрольная	30	Ячмень 73,0%, пшеница 24,0%, премикс 1,0%, мел кормовой 1,35%, соль 0,15%
2	Опытная	30	Ячмень экструдированный 73,0%, пшеница экструдированная 24,0%, премикс 1,0%, мел кормовой 1,35%, соль 0,15%

Скармливание подкормки пороссятам-сосунам с 7- до 60-дневного возраста проводили по схеме, представленной в таблице 2.

Таблица 2

Схема скармливания подкормки пороссятам-сосунам

Возраст, дней	Количество, г
7-13	45,0
14-20	90,0
21-27	150,0
28-34	300,0
35-41	450,0
42-48	600,0
49-55	750,0
56-60	900,0
Итого, кг	21,2

Содержание животных было станковое в одном помещении и обслуживалось одним оператором. Для изучения роста и развития весь подопытный молодняк ежемесячно взвешивали. Для оценки роста и развития пороссят определяли абсолютный и среднесуточный приросты живой массы, затраты корма на 1 кг прироста живой массы за период откорма.

**Результаты исследований.** Результаты опыта показали, что живая масса пороссят при рождении в обеих группах была одинаковой (табл. 3). К 10-дневному возрасту, разница в живой массе между пороссятами существенно не изменилась, потому что в первую декаду жизни молоко свиноматки полностью покрывает потребность пороссят в питательных веществах.

Таблица 3

Динамика живой массы и среднесуточных приростов пороссят-сосунков

Возраст, дней	Группа животных			
	контрольная		опытная	
	кг	г	кг	г
1	1,1±0,01	-	1,08±0,01	-
10	3,7 ± 0,1	260,0 ± 7,1	3,7 ± 0,1	256,0 ± 7,0*
30	8,1± 0,1	228,0 ± 5,6	9,1 ± 0,2**	268,7 ± 6,7
60	15,5 ± 0,5	246,4 ± 7,0	18,4 ± 0,4	309,7 ± 8,2**

Примечание: \* – P < 0,95; \*\* – P > 0,95.

В дальнейшем пороссята опытной группы стали опережать в скорости роста своих сверстников из контрольной группы. Так, среднесуточный прирост до двухмесячного возраста в контрольной группе составил 239,7 г, а в опытной 286,3 г. Это позволило пороссятам опытной группы достичь к 60-дневному возрасту живой массы 18,4 кг, что на 2,9 кг больше, чем в контрольной. В двухмесячном возрасте провели предварительную оценку молодняка в подопытных группах. При этом сохранность пороссят в опытной группе была на 3,4% выше, чем контрольной (табл. 4).

Таблица 4

Сохранность пороссят

Показатели	Группа животных	
	контрольная	опытная
Количество пороссят в начале опыта, гол.	30	30
Количество пороссят в конце опыта, гол.	25	26
Сохранность пороссят, %	83,3	86,7

После отъема от свиноматок животные опытных групп легче перенесли стресс, быстрее привыкли к поеданию новых растительных кормов и продолжили свой рост на более высоком уровне, чем контрольные. С двухмесячного до четырехмесячного возраста животные подопытных групп получали одинаковый по структуре рацион. Наиболее стабильные и высокие приросты живой массы за весь период опыта были получены от молодняка опытных групп. Так, среднесуточный прирост в среднем за опыт у животных опытной группы был на 18,0% больше, чем у контрольных. Экструдирование способствовало улучшению вкусовых качеств корма, положительно влияло на поедаемость его пороссятами. Интенсивный рост животных опытных групп положительно повлиял на динамику их живой массы. По видимому в обработанном экструдированном зерне крахмал становится более доступным для усвоения в пищеварительном тракте поросенка и для его переваривания требуется меньше времени. При существующей недоразвитости ферментативной системы поросенка на ранних этапах роста приготовленные таким образом корма дают дополнительный эффект в усвояемой энергии и ускоряют поступление глюкозы в кровоток. В период всего опыта живая масса молодняка опытных групп была больше, чем у контрольных (табл. 5).

Для полной характеристики развития подопытных животных у них были взяты промеры тела (табл. 6). Полученные результаты свидетельствуют о том, что животные опытной группы, получавшие с 7- до

60-дневного возраста экструдированные корма по данным промеров тела превосходили своих аналогов из контрольной группы. Молодняк опытных групп имел сравнительно более удлиненное, глубокое и широкое туловище.

Таблица 5

Динамика живой массы и среднесуточных приростов поросят отъемышей

Возраст, дней	Группа животных			
	контрольная		опытная	
	кг	г	кг	г
60	15,5±0,5	246,4±7,0	18,4±0,4	309,7 ±8,2*
120	33,1±0,5	293,0±7,8	38,9±0,5	348,0±9,6**

Таблица 6

Промеры тела животных, см

Показатели	Группа животных	Возраст, мес.	
		2	4
Длина туловища	контрольная	54,2±0,5	72,0±0,5
	опытная	58,1±0,5*	79,2±0,5**
Высота в холке	контрольная	30,5±0,3	40,5±1,0
	опытная	34,6±0,4**	45,5±0,5**
Обхват груди	контрольная	50,5±0,4	70,6±0,5
	опытная	60,1±0,7**	76,1±0,6**
Глубина груди	контрольная	17,7±0,5	30,1±0,5
	опытная	18,2±0,6	34,1±0,5**
Ширина груди	контрольная	11,1±0,3	18,0±0,3
	опытная	12,3±0,3*	19,6±0,3**

Экономическая эффективность использования экструдированных кормов в кормлении молодняка свиней свидетельствует о положительной тенденции введения их в рацион (табл. 7). Доход от продажи одной головы в опытной группе превысил данный показатель в контрольной группе на 197,4 руб. Таким образом, для более полной реализации генетического потенциала животных, необходимо использовать экструдированные корма в кормлении молодняка свиней.

Таблица 7

Экономические показатели выращивания молодняка свиней

Показатели	Контрольная	Опытная
С 7 по 60 день		
Стоимость кормов на 1 гол., руб.	120,8	184,4
Стоимость 1 кг корма, руб. (в ценах 2011 г)	5,7	8,7
Цена реализации 1 кг живой массы, руб.	90,0	90,0
Живая масса молодняка свиней, кг	15,5	18,4
Выручка от реализации 1 головы, руб.	1395,0	1656,0
Доход от продажи 1 головы за вычетом стоимости кормов, руб.	1274,2	1471,6
Дополнительный доход, руб.	-	197,4

**Заключение.** Скармливание экструдированного корма молодняку свиней с 7- до 60-дневного возраста повышает экономическую эффективность прироста живой массы.

#### Библиографический список

1. Гусманов, Р. Р. Зерно: практический учет интересов животноводства / Р. Р. Гусманов, Р. П. Субхангулов // Международный сельскохозяйственный журнал. – 2008. – №6. – С. 53.
2. Зверев, А. И. Экструдирование и плющение фуражного зерна в проблеме повышения его продуктивного действия // Корма из отходов. АПК. Техника и технология. – Запорожье, 2008. – С. 17-18.
3. Кабанов, В. Д. Интенсивное производство свинины. – М., 2008. – 430 с.
4. Кундышев, П. И. Повышение переваримости кормов свиньями // Комбикорма. – №1. – 2009. – С. 17.
5. Миколайчик, И. Н. Экструдированная полножирная соя с бентонитом для поросят / И. Н. Миколайчик, А. П. Фоминых // Комбикорма. – 2006. – №8. – С. 69.
6. Новиков, В. В. Обоснование конструктивной и структурно-функциональной схемы пресс-экструдера кормов / В. В. Новиков, Д. В. Беляев, В. В. Успенский // Сборник материалов НПК молодых учёных. – Пенза : РИО ПГСХА, 2007. – С. 85-86.
7. Новиков, В. В. Дозатор-смеситель для подачи исходной смеси в пресс-экструдер / В. В. Новиков, В. В. Успенский, А. Л. Мишанин // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – Самара : РИЦ СГСХА, 2008. – С. 149-151.
8. Успенский, В. В. Технология экструдирования кормов / В. В. Успенский, И. В. Успенская, Д. В. Беляев // Сборник материалов НПК молодых учёных. – Пенза : РИО ПГСХА, 2007. – С. 86-88.
9. Шевцов, А. Экструдирование кормов с вводом жиросодержащих компонентов / А. Шевцов, В. Василенко, О. Ожерельева // Комбикорма. – 2006. – №2. – С. 33.

## МОРФО-БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ ТЕЛЯТ МОЛОЧНОГО ПЕРИОДА В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ПОРОДЫ

**Карамеева Анна Сергеевна**, аспирант кафедры «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** порода, телята, кровь, эритроциты, гемоглобин, белок.

*Изучали морфологический состав и биохимические свойства крови телят бестужевской, черно-пестрой и голштинской пород в молочный период в условиях промышленного комплекса при интенсивной технологии производства молока.*

Распространение заболеваний, связанных со снижением неспецифической резистентности организма животных, подводит к решению вопроса разработки результативных, экономически эффективных и экологически чистых способов повышения общей устойчивости организма крупного рогатого скота. В основе рационального размещения и соотношения пород в различных природно-экологических регионах должна лежать объективная оценка адаптационных свойств и устойчивости животных к неблагоприятным факторам внешней среды, обусловленная степенью защитно-приспособительных реакций животных [5, 7, 10].

Проблема оценки состояния здоровья, степени адаптации, пред- и субклинического состояния организмов всегда стояла на повестке дня под номером первым не только в медицине, но и в ветеринарии. Решение данной проблемы возможно на основе системного подхода, когда оценка состояния объекта осуществляется не по отдельным показателям, а на основе системы показателей, взаимосвязанных между собой, формируемых самим организмом, исходя из влияния окружающей среды, с учетом пола, возраста, здоровья животного, его физиологического состояния и т.д. [8, 9]. Проблема взаимоотношения организма животного с окружающей средой всегда была актуальной. Она приобретает еще большую остроту в связи с концентрацией и специализацией животноводства, то есть с переводом его на промышленную основу и использованием интенсивных технологий [4, 6].

Известно, что существуют зависимые от генотипа, природные и индивидуальные проявления естественной резистентности, а иногда и их взаимосвязь с продуктивностью животных. Необходимо выявление существующих и создание новых пород и линий продуктивных животных с высоким уровнем естественной резистентности и обладающих более выраженными адаптационными способностями к меняющимся условиям внешней среды и к условиям новых агробиоценозов. Игнорирование заложенных в геноме животных адаптационных возможностей может привести к не всегда предсказуемым последствиям [1, 2, 3].

*Целью исследования* является совершенствование морфофизиологического статуса молодняка крупного рогатого скота в зависимости от их породных особенностей. *Задачи:* изучить морфологический состав крови телят разных пород в различные возрастные периоды; изучить биохимические показатели крови телят разных пород в различные возрастные периоды

**Материал и методы исследований.** Для изучения иммунобиологического статуса, естественной резистентности животных и их связи с продуктивностью в ОПХ «Красногорское» Самарской области были сформированы три группы животных: 1 группа – чистопородная бестужевская порода, 2 группа – чистопородная черно-пестрая, 3 группа – чистопородная голштинская, завезенная из Голландии. Группы комплектовали новорожденными телочками по 15 гол. в каждой подгруппе. Отбор проводили по принципу аналогов с учетом клинико-физиологического состояния, породы, возраста, пола, живой массы. Исследования проводили с применением общепринятых гематологических и биохимических методов.

**Результаты исследований.** Для нормальной деятельности всех органов и организма в целом необходимо постоянное снабжение их кровью. Кровь, двигаясь в замкнутой системе кровеносных сосудов, обеспечивает связь между различными органами, и организм функционирует как единая целостная система. Эта связь осуществляется при помощи различных компонентов, входящих в состав крови, или веществ, поступающих в кровь. Таким образом, кровь участвует в гуморальной регуляции функций организма. Поэтому о состоянии резистентности исследуемого организма можно судить также по морфобиохимическому анализу крови. Кровь у животных опытных групп изучали с момента их рождения с целью определения особенностей её морфологического и биохимического состава у разных пород на разных возрастных этапах роста и развития. Из таблицы 1 видно, что морфологический и биохимический состав крови новорожденных телят был в пределах физиологической нормы. При этом, самое высокое содержание эритроцитов в крови ( $7,1 \pm 0,23 \times 10^{12}/л$ ) и самая высокая концентрация в них гемоглобина ( $130,7 \pm 3,6$  г/л) отмечена у телят голштинской породы, а самые низкие показатели – у бестужевской породы.

Морфологические и биохимические показатели крови 1-дневных телят

Показатели	Норма	Группа		
		1	2	3
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	5,0-7,5	6,8 $\pm$ 0,19	7,0 $\pm$ 0,20	7,1 $\pm$ 0,23
Гемоглобин, г/л	99,0-129,0	124,0 $\pm$ 3,71	129,3 $\pm$ 3,94	130,7 $\pm$ 3,62
Общий белок, г/л	72-86	54,7 $\pm$ 0,74	54,8 $\pm$ 0,85	55,1 $\pm$ 1,05
в т.ч. альбумины, %	44-50	61,7 $\pm$ 0,76	56,3 $\pm$ 0,79	58,8 $\pm$ 0,81
$\alpha$ -глобулины, %	10-20	7,0 $\pm$ 0,15	6,7 $\pm$ 0,12	6,8 $\pm$ 0,19
$\beta$ -глобулины, %	9-16	17,2 $\pm$ 0,31	23,2 $\pm$ 0,28	20,5 $\pm$ 0,36
$\gamma$ -глобулины, %	21-40	14,1 $\pm$ 0,23	13,8 $\pm$ 0,19	13,5 $\pm$ 0,21
Кальций, мг%	9-12	8,2 $\pm$ 0,37	7,8 $\pm$ 0,39	8,4 $\pm$ 0,40
Фосфор, мг%	5-6	4,8 $\pm$ 0,24	4,1 $\pm$ 0,23	4,3 $\pm$ 0,25
Щелочной резерв, об.% $CO_2$	46-66	42,3 $\pm$ 0,43	44,3 $\pm$ 0,46	46,7 $\pm$ 0,44

Белок и его фракции в крови, являются основой веществ, которые отвечают за естественную резистентность живого организма (лизоцим, интерферон, пропердин, антитела). Следовательно, в данном случае можно говорить о том, что существует взаимная связь белков крови с естественной резистентностью организма. При рождении телёнка разных пород практически не различались между собой по содержанию в крови общего белка. Разница между породами составляла всего 0,4-0,3 г/л (0,7-0,5%). Самые высокие показатели были у голштинской породы, а самые низкие у черно-пестрой породы. По альбуминовой фракции белков установлена несколько иная зависимость. Наиболее высокая доля альбуминов в белках крови была у телёнка бестужевской породы (61,7 $\pm$ 0,76%), а самая низкая, опять же, у черно-пестрой породы (56,3 $\pm$ 0,79). Если альбумины крови принято считать «строительными» белками, так как они отвечают за транспортировку питательных веществ к органам и тканям, то глобулины в большей степени отвечают за формирование естественной резистентности организма. При рождении, наибольшую долю среди фракции глобулинов занимали  $\beta$ -глобулины, а наименьшую  $\alpha$ -глобулины, что несколько не соответствует физиологической норме для взрослого крупного рогатого скота. Самая высокая доля  $\alpha$ - и  $\gamma$ -глобулинов была в крови телёнка бестужевской породы, а  $\beta$ -глобулинов – у черно-пестрой породы. Кальций и фосфор участвует в регулировании осмотического и онкотического давления, а также в поддержании кислотно-щелочного равновесия в крови. Наиболее высокое содержание кальция было в крови телёнка голштинской породы (8,4 $\pm$ 0,40 мг%), а фосфора – в крови бестужевской породы (4,8 $\pm$ 0,24 мг%). Самые низкие показатели кальция и фосфора в крови отмечены у телёнка черно-пестрой породы. Для поддержания кислотно-щелочного равновесия в крови очень важно учитывать её щелочной резерв. Установлено, что самый высокий щелочной резерв (46,7 $\pm$ 0,44 об.%  $CO_2$ ) был в крови телёнка голштинской породы, а самый низкий (42,3 $\pm$ 0,43 об.%  $CO_2$ ) – у бестужевской породы. В возрасте 15 дней (табл. 2), когда у телёнка заканчивается профилактический период, их переводят в специализированные телятники и начинают выпаивать сборное молоко, установлено, что содержание эритроцитов в крови и концентрация гемоглобина в них практически не изменились.

Таблица 2

Морфологические и биохимические показатели крови телок в возрасте 15-ти месяцев

Показатель	Группа		
	1	2	3
Лейкоциты, $\times 10^9/л$	8,8 $\pm$ 0,23	8,5 $\pm$ 0,31	8,2 $\pm$ 0,42
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	6,5 $\pm$ 0,27	6,0 $\pm$ 0,22	6,6 $\pm$ 0,25
Гемоглобин, г/л	118,3 $\pm$ 2,6	116,9 $\pm$ 3,3	120,7 $\pm$ 2,8
Глюкоза, мг%	49,8 $\pm$ 2,1	54,3 $\pm$ 2,5	48,2 $\pm$ 3,0
Общий белок, г/л	76,3 $\pm$ 1,2	76,9 $\pm$ 0,7	78,6 $\pm$ 0,9
в т.ч. альбумины, %	46,1 $\pm$ 0,64	44,9 $\pm$ 0,59	45,4 $\pm$ 0,61
глобулины, %	59,9 $\pm$ 0,76	55,1 $\pm$ 0,73	54,6 $\pm$ 0,69
Мочевина, мг%	3,8 $\pm$ 0,38	3,8 $\pm$ 0,34	3,5 $\pm$ 0,37
Кетоновые тела, мг%	5,9 $\pm$ 0,44	5,6 $\pm$ 0,45	5,7 $\pm$ 0,39
Кальций, мг%	10,2 $\pm$ 0,42	10,0 $\pm$ 0,50	10,7 $\pm$ 0,46
Фосфор, мг%	5,8 $\pm$ 0,26	5,6 $\pm$ 0,21	5,9 $\pm$ 0,27
Щелочной резерв, об.% $CO_2$	56,4 $\pm$ 0,53	53,8 $\pm$ 0,49	55,7 $\pm$ 0,46
Каротин, мг%	0,56 $\pm$ 0,01	0,52 $\pm$ 0,01	0,54 $\pm$ 0,01
Общие липиды, мг%	538,4 $\pm$ 5,6	497,5 $\pm$ 5,1	512,9 $\pm$ 5,3

Содержание общего белка в крови увеличилось у телёнка бестужевской породы на 4,2 г/л (7,7%;  $P < 0,001$ ), у черно-пестрой – на 4,5 г/л (8,2%;  $P < 0,01$ ), голштинской – на 5,4 г/л (9,8%;  $P < 0,01$ ). При этом доля альбуминов снизилась, соответственно на 4,4% ( $P < 0,001$ ), 0,6 и 2,6% ( $P < 0,05$ ), а доля глобулинов, наоборот, увеличилась на данную величину. За 15 дней жизни телёнка изменилась структура глобулиновой фракции белков крови. Увеличилась доля  $\alpha$ -глобулинов у бестужевской породы на 2,2% ( $P < 0,001$ ), у черно-пестрой – на 2,3% ( $P < 0,001$ ), у голштинской – на 2,5% ( $P < 0,001$ ); доля  $\gamma$ -глобулинов, соответственно на 2,6% ( $P < 0,001$ ); 0,6%; 2,6% ( $P < 0,001$ ). При этом телёнка бестужевской породы

превосходили своих аналогов по содержанию  $\gamma$ -глобулинов на 2,3% ( $P < 0,001$ ) и 0,6%. Доля  $\beta$ -глобулинов снизилась, соответственно по породам на 0,4%; 2,3% ( $P < 0,001$ ); 2,1% ( $P < 0,001$ ). По содержанию  $\beta$ -глобулинов черно-пестрая порода превосходила бестужевскую на 4,1% ( $P < 0,001$ ), голштинскую – на 2,5% ( $P < 0,001$ ). Содержание кальция и фосфора в крови телят повысилось, независимо от их породной принадлежности, но разница при этом была незначительная и статистически не достоверная. Щелочной резерв крови телят с возрастом снизился: у бестужевской породы на 1,8 об.%  $\text{CO}_2$  (4,3%;  $P < 0,01$ ), у черно-пестрой – на 2,7 об.%  $\text{CO}_2$  (6,1%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 2,7 об.%  $\text{CO}_2$  (5,8%;  $P < 0,001$ ). При этом у телят голштинской породы щелочной резерв был выше, чем у бестужевской – на 3,5 об.%  $\text{CO}_2$  (8,6%;  $P < 0,001$ ), у черно-пестрой – на 2,4 об.%  $\text{CO}_2$  (5,8%;  $P < 0,001$ ). В возрасте 30 дней (табл. 3), у телят в крови снизилось содержание эритроцитов: у бестужевской породы на 2,9%, у черно-пестрой и голштинской – на 2,8%. Концентрация гемоглобина при этом снизилась, соответственно на 6,8 (5,6%), 2,2 (1,8%), 1,3 г/л (1,0%). Самая высокая концентрация гемоглобина в крови ( $124,6 \pm 3,34$  г/л) была у телят голштинской породы, а самая низкая ( $115,0 \pm 3,43$  г/л) – у бестужевской породы. Интенсивность роста телят с возрастом значительно увеличилась, вероятно, с этим связано и существенное повышение белка в крови. У телят бестужевской породы содержание общего белка увеличилось на 7,8 г/л (13,2%;  $P < 0,001$ ), у черно-пестрой – на 8,7 г/л (14,7%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 13,1 г/л (21,6%;  $P < 0,001$ ). Межпородное преимущество при этом сохранилось. Самый высокий показатель ( $73,6 \pm 1,15$  г/л) был у телят голштинской породы, а самый низкий ( $66,7 \pm 0,92$  г/л) – у бестужевской породы. При этом разница между породами увеличилась, по сравнению с черно-пестрой до 5,6 г/л (8,2%; 0,01), с бестужевской – до 6,9 г/л (10,3%;  $P < 0,001$ ).

Таблица 3

Морфологические и биохимические показатели крови телят в месячном возрасте

Показатель	Группа		
	1	2	3
Лейкоциты, $\times 10^9/\text{л}$	$9,9 \pm 0,30$	$9,7 \pm 0,26$	$9,5 \pm 0,31$
Эритроциты, $\times 10^{12}/\text{л}$	$6,7 \pm 0,21$	$6,8 \pm 0,22$	$6,8 \pm 0,28$
Гемоглобин, г/л	$115,0 \pm 3,4$	$122,3 \pm 3,5$	$124,6 \pm 3,3$
Глюкоза, мг%	$38,7 \pm 2,5$	$43,0 \pm 2,4$	$41,7 \pm 2,3$
Общий белок, г/л	$66,7 \pm 0,9$	$68,0 \pm 1,0$	$73,6 \pm 1,1$
в т.ч. альбумины, %	$44,6 \pm 0,64$	$44,7 \pm 0,66$	$45,2 \pm 0,67$
глобулины, %	$55,4 \pm 0,68$	$55,3 \pm 0,73$	$54,8 \pm 0,71$
Мочевина, мг%	$2,2 \pm 0,30$	$2,0 \pm 0,29$	$2,1 \pm 0,31$
Кетоновые тела, мг%	$4,1 \pm 0,33$	$4,2 \pm 0,35$	$4,2 \pm 0,29$
Кальций, мг%	$8,8 \pm 0,43$	$8,3 \pm 0,47$	$9,1 \pm 0,46$
Фосфор, мг%	$5,8 \pm 0,28$	$4,5 \pm 0,26$	$4,9 \pm 0,27$
Щелочной резерв, об.% $\text{CO}_2$	$38,7 \pm 0,42$	$40,7 \pm 0,44$	$42,3 \pm 0,43$
Каротин, мг%	$0,32 \pm 0,01$	$0,37 \pm 0,01$	$0,39 \pm 0,01$
Общие липиды, мг%	$359,6 \pm 4,3$	$397,3 \pm 4,5$	$399,0 \pm 4,1$

В возрасте 30 дней у телят в крови наблюдается существенное снижение альбуминовой фракции белков. По сравнению с 15-дневным возрастом разница составила у бестужевской породы 14,3% ( $P < 0,001$ ), у черно-пестрой – 14,6% ( $P < 0,001$ ), у голштинской – 11,0% ( $P < 0,001$ ). При этом произошли изменения в структуре глобулиновой фракции белков крови, в основном за счет увеличения доли  $\gamma$ -глобулинов. Содержание  $\gamma$ -глобулинов повысилось, соответственно по породам на 12,5% ( $P < 0,001$ ), 13,1% ( $P < 0,001$ ) и 12,8% ( $P < 0,001$ ). Содержание кальция в крови телят увеличилось на 0,2-0,3 мг% (2,3-3,4%), содержание фосфора – на 0,2-0,6 мг% (4,7-11,5%). При этом самое высокое содержание кальция ( $9,1 \pm 0,46$  мг%) было в крови голштинских телят, а самое высокое содержание фосфора ( $5,8 \pm 0,28$  мг%) в крови телят бестужевской породы. Щелочной резерв крови телят снизился еще у бестужевской породы на 1,8 об.%  $\text{CO}_2$  (4,4%;  $P < 0,01$ ), у черно-пестрой – на 0,9 об.%  $\text{CO}_2$  (2,2%), у голштинской – на 1,7 об.%  $\text{CO}_2$  (3,9%;  $P < 0,01$ ).

В возрасте 90 дней из рациона телят было полностью исключено цельное молоко, что вызвало перестройку всей пищеварительной системы. При этом отмечены определенные изменения морфологического и биохимического состава крови (табл. 4). Содержание эритроцитов в крови телят черно-пестрой породы снизилось на 1,5%, а у бестужевской и голштинской, наоборот, увеличилось на 11,9-10,6%. При этом, концентрация гемоглобина снизилась у всех без исключения пород, соответственно на  $8,0 \times 10^{12}/\text{л}$  (7,0%),  $6,0 \times 10^{12}/\text{л}$  (4,9%),  $3,9 \times 10^{12}/\text{л}$  (3,1%). В связи с повышением интенсивности роста телят в данный период, увеличилось содержание общего белка в крови. У телят бестужевской породы повышение составило 2,8 г/л (4,2%), у черно-пестрой – 5,6 г/л (8,2%;  $P < 0,01$ ), голштинской – 4,3 г/л (5,8%;  $P < 0,05$ ). Наиболее высокое содержание общего белка было в крови телят голштинской породы ( $77,9 \pm 1,34$  г/л), которые превосходили аналогов бестужевской породы – на 8,4 г/л (12,1%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 4,3 г/л (5,8%;  $P < 0,05$ ). Доля альбуминов в белках крови снизилась у бестужевской породы еще на 3,3% ( $P < 0,01$ ), у черно-пестрой – на 2,1% ( $P < 0,05$ ), голштинской – на 1,3%. Больше всего альбуминов содержалось в крови телят голштинской породы ( $43,9 \pm 0,71\%$ ), а меньше всего у бестужевской породы ( $41,3 \pm 0,69\%$ ).

Таблица 4

## Морфологические и биохимические показатели крови 90-дневных телят

Показатели	Группа		
	1	2	3
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	7,5 $\pm$ 0,22	6,7 $\pm$ 0,24	7,2 $\pm$ 0,36
Гемоглобин, г/л	107,0 $\pm$ 3,14	116,3 $\pm$ 3,44*	120,7 $\pm$ 3,30**
Общий белок, г/л	69,5 $\pm$ 1,25	73,6 $\pm$ 1,32*	77,9 $\pm$ 1,34***
в т.ч. альбумины, %	41,3 $\pm$ 0,69	42,6 $\pm$ 0,70***	43,9 $\pm$ 0,71***
$\alpha$ -глобулины, %	9,8 $\pm$ 0,21	9,9 $\pm$ 0,19**	10,2 $\pm$ 0,20***
$\beta$ -глобулины, %	15,3 $\pm$ 0,16	17,8 $\pm$ 0,23***	15,9 $\pm$ 0,26***
$\gamma$ -глобулины, %	33,6 $\pm$ 0,28	29,7 $\pm$ 0,20***	30,0 $\pm$ 0,31
Кальций, мг%	9,6 $\pm$ 0,47	9,4 $\pm$ 0,51	10,2 $\pm$ 0,48
Фосфор, мг%	6,3 $\pm$ 0,31	5,0 $\pm$ 0,29**	5,7 $\pm$ 0,30
Щелочной резерв, об.% CO <sub>2</sub>	42,0 $\pm$ 0,46	43,3 $\pm$ 0,48	45,7 $\pm$ 0,46***

Снижение содержания в крови альбуминов вызвало перестройку в структуре глобулиновой фракции. При этом доля  $\alpha$ -глобулинов практически осталась без изменения. Доля  $\beta$ -глобулинов сократилась, соответственно по породам на 1,4% ( $P < 0,001$ ), 0,7% ( $P < 0,05$ ), 0,5%. Самое высокое содержание  $\beta$ -глобулинов (17,8 $\pm$ 0,23%) было в крови телят черно-пестрой породы. Содержание  $\gamma$ -глобулинов, в свою очередь, увеличилось, по сравнению с 30-дневным возрастом, соответственно на 4,4% ( $P < 0,001$ ), 2,2% ( $P < 0,001$ ), 1,1% ( $P < 0,05$ ). Доля  $\gamma$ -глобулинов в крови телят бестужевской породы была больше, по сравнению с черно-пестрой породой на 3,9% ( $P < 0,001$ ), с голштинской – на 3,6% ( $P < 0,001$ ). Следует отметить, что повышение доли  $\beta$ -глобулинов и снижение  $\gamma$ -глобулинов свидетельствует о снижении естественной резистентности организма телят черно-пестрой породы.

Содержание кальция в крови телят увеличилось с 8,3 $\pm$ 0,47-9,1 $\pm$ 0,46 до 9,4 $\pm$ 0,51-10,2 $\pm$ 0,48 мг%, а содержание фосфора – с 4,5 $\pm$ 0,26-5,8 $\pm$ 0,28 до 5,0 $\pm$ 0,29-6,3 $\pm$ 0,31 мг%. Очень важно отметить, что в возрасте телят 90 дней щелочной резерв крови у них увеличился, соответственно на 3,3 (8,5%;  $P < 0,001$ ), 2,6 (6,4%;  $P < 0,001$ ), 3,4 об.% CO<sub>2</sub> (8,0%;  $P < 0,001$ ). Разница по сравнению с голштинской породой составила, у бестужевской 3,6 об.% CO<sub>2</sub> (9,3%;  $P < 0,001$ ), у черно-пестрой – 2,4 об.% CO<sub>2</sub> (5,5%;  $P < 0,01$ ). Возрастной период телят с 90 до 180 дней характеризуется уменьшением в крови содержания эритроцитов и повышением концентрации гемоглобина (табл. 5).

Таблица 5

## Морфологические и биохимические показатели крови 180-дневных телят

Показатели	Группа		
	1	2	3
Эритроциты, $\times 10^{12}/л$	7,3 $\pm$ 0,20	6,5 $\pm$ 0,23	7,0 $\pm$ 0,34
Гемоглобин, г/л	114,3 $\pm$ 2,81	116,9 $\pm$ 3,30	126,7 $\pm$ 3,53*
Общий белок, г/л	72,8 $\pm$ 1,08	75,6 $\pm$ 1,25	84,0 $\pm$ 1,52***
в т.ч. альбумины, %	43,6 $\pm$ 0,71	45,0 $\pm$ 0,73**	47,8 $\pm$ 0,76***
$\alpha$ -глобулины, %	10,1 $\pm$ 0,19	10,5 $\pm$ 0,23**	10,6 $\pm$ 0,23***
$\beta$ -глобулины, %	12,5 $\pm$ 0,14	13,9 $\pm$ 0,19***	10,2 $\pm$ 0,17**
$\gamma$ -глобулины, %	33,8 $\pm$ 0,31	30,6 $\pm$ 0,25***	31,4 $\pm$ 0,29
Кальций, мг%	10,3 $\pm$ 0,49	9,5 $\pm$ 0,55	10,6 $\pm$ 0,52
Фосфор, мг%	6,8 $\pm$ 0,34	5,5 $\pm$ 0,31**	6,8 $\pm$ 0,36
Щелочной резерв, об.% CO <sub>2</sub>	44,3 $\pm$ 0,48	46,0 $\pm$ 0,52*	48,0 $\pm$ 0,50***

Установлено, что содержание эритроцитов в крови телят бестужевской породы уменьшилось на 0,2 $\times$ 10<sup>12</sup>/л (2,7%), черно-пестрой – на 0,2 $\times$ 10<sup>12</sup>/л (3,0%), голштинской – на 0,2 $\times$ 10<sup>12</sup>/л (2,8%). Самое высокое содержание эритроцитов (7,3 $\pm$ 0,20 $\times$ 10<sup>12</sup>/л) было в крови телят бестужевской породы. У всех без исключения пород отмечено повышение концентрации гемоглобина в крови телят, соответственно на 7,3 г/л (6,8%); 0,6 г/л (0,5%); 6,0 г/л (5,0%). При этом самая высокая концентрация (126,7 $\pm$ 3,53 г/л) отмечена в крови телят голштинской породы, а самая низкая (114,3 $\pm$ 2,81 г/л) в крови бестужевской породы.

Содержание общего белка в крови с возрастом продолжает увеличиваться и в возрасте 180 дней составляет 72,8 $\pm$ 1,08-81,0 $\pm$ 1,52 г/л. Наиболее высокое содержание белка отмечено в крови телят голштинской породы, которые превосходили своих сверстников бестужевской породы на 11,2 г/л (15,4%;  $P < 0,001$ ), черно-пестрой – на 8,4 г/л (11,1%;  $P < 0,001$ ). Доля альбуминов в крови телят в данный возрастной период повысилась у бестужевской породы на 2,3% ( $P < 0,05$ ), у черно-пестрой – на 2,4% ( $P < 0,05$ ), голштинской – на 3,9% ( $P < 0,001$ ). Следует отметить, что к концу молочного периода, когда телят переводят полностью на корма растительного происхождения, установлено незначительное увеличение доли  $\alpha$ -глобулинов (на 0,3-0,6%) и  $\gamma$ -глобулинов (на 0,2-1,4%), но при этом доля  $\beta$ -глобулинов снизилась у бестужевской породы на 2,8% ( $P < 0,001$ ), у черно-пестрой – на 3,9% ( $P < 0,001$ ), голштинской – на 5,7% ( $P < 0,001$ ). Таким образом, наиболее высокое содержание  $\alpha$ -глобулинов (10,6 $\pm$ 0,23%) отмечено в крови телят голштинской породы,  $\beta$ -глобулинов (13,9 $\pm$ 0,19%) – черно-пестрой породы, а  $\gamma$ -глобулинов (33,8 $\pm$ 0,31%) – в крови бестужевской

породы. Содержание кальция в крови телят увеличилось, соответственно по породам на 0,7 (7,3%); 0,1 (1,1%); 0,4 мг% (3,9%), содержания фосфора – на 0,5 (7,9%); 0,5 (10,0%); 1,1 мг% (19,3%;  $P < 0,05$ ). По сравнению с 90-дневным возрастом, щелочной резерв крови телят увеличился у бестужевской породы на 2,3 об.%  $\text{CO}_2$  (5,5%;  $P < 0,01$ ), у черно-пестрой – на 2,7 об.%  $\text{CO}_2$  (6,2%;  $P < 0,001$ ), голштинской – на 2,3 об.%  $\text{CO}_2$  (5,0%;  $P < 0,01$ ).

**Заключение.** Показатели морфологического и биохимического состава крови в молочный период лучше были выражены у телят бестужевской породы. Так, телята бестужевской породы в возрасте 90- и 180 дней превосходили сверстников голштинской и чёрно-пестрой пород по количеству эритроцитов, лейкоцитов, уровню  $\gamma$ -глобулинов.

#### Библиографический список

1. Аглюлина, А. Р. Естественная резистентность телят в условиях резко континентального климата Оренбургской области // Известия Оренбургского ГАУ. – 2010. – №2(26). – С. 69-70.
2. Афанасьева, А. И. Технологические приемы адаптивных методов выращивания телят / А. И. Афанасьева, В. Г. Огуй, Н. В. Мякушко [и др.]. – Барнаул: АГАУ, 2006. – 319 с.
3. Бороздин, Э. К. Иммуногенетика инфекционных болезней крупного рогатого скота / Э.К. Бороздин, С.Д. Джахаев, В.М. Захаров [и др.]. – М.: Аграрная Россия, 2001. – 225 с.
4. Воронин, Е. С. Иммунология / Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серых, Д. А. Девришов. – М.: Колос-Пресс, 2002. – 408 с.
5. Григорьев, В. С. Естественная резистентность коров голштинской породы разных генераций / В. С. Григорьев, В. С. Карамеев // Ветеринарная медицина XXI века: инновации, опыт, проблемы и пути их решения. – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2011. – Т. 2. – С. 171-174.
6. Жуков, А. П. Показатели специфического иммунитета у новорожденных телят в различные сезоны года / А. П. Жуков, А. С. Пау, В. Л. Леуцкий // Эколого-технологическая, правовая и социально-экономическая политика в сельском хозяйстве. – Оренбург: ОГАУ, 2005. – С. 112-114.
7. Зайцев, В. В. Повышение резистентности новорожденных телят / В. В. Зайцев, С. В. Овчинников, М. М. Серых // Актуальные проблемы ветеринарии и зоотехнии в XXI веке: сб. науч. тр. – Самара: СГСХА, 2004. – С. 59-60.
8. Серых, М. М. Современные представления о возникновении и эволюционном развитии иммунитета // Известия Самарской ГСХА. – 2006. – Вып. 2. – С. 36-38.
9. Топурия, Г. М. Иммунный статус и его коррекция у крупного рогатого скота в условиях экологического неблагополучия / Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия, А. П. Жуков. – Оренбург, 2005. – 110 с.
10. Шуканов, А. А. Особенности метаболизма у телят в условиях понижения и повышения температур / А. А. Шуканов, Н. В. Иванова, А. В. Казаков // Рос. физиол. журнал им. И.М. Сеченова. – СПб.: Наука, 2004. – Т. 90, №8. – С. 472-473.

УДК 636.086.34+612.1:636.4

## ВЛИЯНИЕ НОВЫХ ВЫСОКОБЕЛКОВЫХ КОРМОВЫХ ДОБАВОК НА ПРОДУКТИВНОСТЬ, СОХРАННОСТЬ И БИОХИМИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КРОВИ МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ

**Некрасов Роман Владимирович**, канд. с.-х. наук, доцент, зав. отделом «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов» ГНУ ВНИИЖ «Российская академия сельскохозяйственных наук.

142132, Московская обл., Подольский р-н, п. Дубровицы.

Тел.: 8 (4967) 65-12-77.

**Никифорова Татьяна Юрьевна**, соискатель ГНУ ВНИИЖ «Российская академия сельскохозяйственных наук.

142132, Московская обл., Подольский р-н, п. Дубровицы.

Тел.: 8 (4967) 65-12-90.

**Чабаев Магомед Газиевич**, д-р с.-х. наук, проф., отдела «Кормление сельскохозяйственных животных и технология кормов» ГНУ ВНИИЖ «Российская академия сельскохозяйственных наук».

142132, Московская обл., Подольский р-н, п. Дубровицы.

Тел.: 8 (4967) 65-12-90.

**Науменко Павел Андреевич**, д-р биол. наук, проф. ГНУ ВНИИЖ «Российская академия сельскохозяйственных наук».

143132, Московская обл., Подольский район, п. Дубровицы, д. 9.

8 (4967) 65-14-70.

**Ключевые слова:** поросята, прирост, масса, эффективность, мука, соя, концентрат.

*Приводятся данные по скормливанию поросятам соевого протеинового концентрата, взамен рыбной муки и заменителя обезжиренного молока, что способствует сохранности поголовья, увеличению интенсивности роста, улучшению биохимических показателей крови.*

Перед производителями комбикормовой промышленности стоит задача увеличить производство полнорационных высокоэффективных комбикормов. Эффективность использования комбикормов

определяется не количеством компонентов в их составе, а уровнем и соотношением энергии и питательных веществ. Одной из основных причин низкой продуктивности сельскохозяйственных животных является неполноценное по белку и аминокислотам кормление. Чтобы устранить дефицит кормового белка в животноводстве, производство протеина необходимо увеличить в 1,5 раза. Перспективным направлением в этом плане является применение в кормах сои. Жмыхи и шроты из сои являются основным источником протеина. Соя и продукты ее переработки обладают высокой кормовой ценностью. Поэтому использование в составе комбикормов полножирной сои является весьма перспективным и современным направлением в кормопроизводстве [1, 2]. Белок сои содержит все незаменимые аминокислоты. Лимитирующей аминокислотой является метионин+цистин. До 90% белков сои представлено растворимыми фракциями. Однако среди них присутствуют белки с высокой биологической активностью – ингибиторы трипсина (20-34 мг/г) и химотрипсина (8-15 мг/г), которые вызывают торможение или угнетение переваримости питательных веществ и их обмена. Переваримость белка необработанной сырой сои не превышает 40%. Поэтому для кормовых целей использовать ее в сыром виде нецелесообразно [3]. К тому же в сырых соевых продуктах содержатся лектины, сапонины (гликозиды, придают горький вкус) – гемолизируют красные кровяные тельца; фитаты – снижают эффективность использования минеральных веществ (Ca, Fe, Zn, Mn, Cu) и определяют низкое содержание усвояемого фосфора в соевых продуктах. Не крахмальные олигосахариды – ухудшают пищеварение (кишечные колики, диарея и метеоризм) из-за отсутствия соответствующих пищеварительных ферментов в организме животного.

Антигенные факторы (глицинин,  $\beta$ - конглицинин) угнетают развитие некоторых полезных бактерий в желудочно-кишечном тракте поросят. Особую опасность представляет  $\beta$ -конглицинин. Эти протеины не перевариваются в организме животного. Высокое содержание антигенов в кормах поросят-отъемышей может явиться причиной разрушения ворсинок тонкого отдела кишечника, снижения производства ферментов, а также сокращения времени прохождения корма через желудочно-кишечный тракт. Воздействие на организм антипитательных факторов может быть нивелировано соответствующей тепловой обработкой, например, поджариванием, экструзией, с помощью горячего воздуха или в микроволновых печах (ИК).

Соевый протеиновый концентрат (СПК) – очищенный белковый продукт, содержащий 65-72% сырого протеина, в зависимости от качества исходного сырья и технологии производства. Он разработан для замены молочных белков в заменителях молока и как альтернатива рыбной муке в кормлении сельскохозяйственных животных и птиц. В настоящее время успешно используется во всем мире в составе заменителей молока, стартерных комбикормах для телят, поросят стартерных комбикормов для поросят и сельскохозяйственных птиц [4, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

В связи с тем, что исследования по изучению эффективности использования соевого протеинового концентрата в составе полнорационных комбикормов для молодняка свиней представляет определенный научный и практический интерес

*Цель исследований* – дать оценку зоотехнической и экономической эффективности использования соевого протеинового концентрата в составе полнорационных комбикормов для молодняка свиней. В *задачи исследований* входило: определить влияние скармливания молодняку свиней опытных партий комбикормов на энергию роста; определить затраты кормов на единицу прироста массы; изучить комплекс биохимических показателей крови с целью определения влияния изучаемых факторов на интенсивность и направленность обменных процессов в организме животных; определить экономическую эффективность применения соевого протеинового концентрата для поросят, выращиваемых с 36 до 75-дневного возраста.

**Материалы и методы исследования.** Для реализации поставленных задач на свинокомплексе ООО «Вердазернопродукт» Рязанской области проведен научно-хозяйственный опыт. Для опыта были подобраны 300 голов поросят после отъема, которых разделили в четыре группы по 75 голов. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 39 дней.

В опыте были использованы комбикорма, приготовленные по рецептам согласно схеме опыта (табл. 1).

Таблица 1

Схема опыта

Группа	Количество животных, голов	Характеристика кормления
1 контрольная	75	Полнорационный комбикорм СК-4 с 4,0% рыбной муки, 12,0% ЗОМ «Молога»
2 опытная	75	СК-4 с 4,0% соевого концентрата, 12,0% ЗОМ «Молога»
3 опытная	75	СК-4 с 6,0% соевого концентрата, 6,0% ЗОМ «Молога»
4 опытная	75	СК-4 с 4,0% рыбной муки, 12,0% соевого концентрата

**Результаты исследования.** Согласно схеме опыта поросятам 1-контрольной группы скармливали полнорационный комбикорм СК-4 с 4% рыбной муки, 12 % ЗОМ «Молога-1» (табл. 2).

Таблица 2

## Состав и питательность комбикормов

Компонент, %	Контрольный №1	Опытные		
		№2	№3	№4
Пшеница	20,30	19,20	24,30	30,00
Ячмень без пленок	46,10	46,00	46,10	46,00
Шрот соевый, СП 45%	7,20	7,70	4,00	-
Жмых подсолнечный, СП 35%	4,00	4,00	3,00	2,00
Заменитель обезжиренного молока	12,00	12,00	6,00	-
Мука рыбная, СП 62,7%	4,00	-	4,00	4,00
Соевый протеиновый концентрат	-	4,00	6,00	12,00
Масло растительное	2,25	2,25	2,25	1,50
Лизин, 98%	0,58	0,61	0,58	0,61
Метионин, 99%	0,17	0,19	0,17	0,19
Соль поваренная	0,20	0,20	0,20	0,20
Монокальцийфосфат	0,80	1,15	0,90	1,00
Известняковая мука	1,40	1,70	1,50	1,50
Премикс	1,00	1,00	1,00	1,00
В 1 кг содержится:				
ЭКЕ	1,387	1,387	1,398	1,391
Обменная энергия, МДж	13,87	13,87	13,98	13,91
Сухое вещество, кг	0,89	0,89	0,89	0,89
Сырой протеин, г	194,6	194,3	196,5	196,9
Лизин, г	14,1	14,0	14,0	14,0
Метионин, г	4,8	4,6	4,8	4,9
Цистин, г	3,1	3,2	2,9	2,9
Триптофан, г	3,0	2,9	3,2	3,3
Треонин, г	7,0	6,9	6,9	6,7
Аргинин, г	13,0	11,6	11,3	11,2
Сырой жир, г	46,8	45,1	46,4	38,6
Сырая клетчатка, г	33,1	34,7	30,7	28,0
Калий, г	5,0	4,9	4,5	3,7
Кальций, г	10,0	10,1	10,1	10,0
Фосфор, г	7,0	7,0	7,0	6,9
Натрий, г	2,0	1,6	1,7	1,5
Хлор, г	3,3	3,1	3,3	3,4
Линолевая кислота, г	24,0	23,8	23,1	18,0
Линоленовая кислота, г	0,5	0,5	0,6	0,6
Дополнительно введено, в 1 кг				
Витамин А, тыс. МЕ	15,00	15,00	15,00	15,00
Витамин D <sub>3</sub> , тыс. МЕ	2,00	2,00	2,00	2,00
Витамин Е, мг	150,00	150,00	150,00	150,00
Витамин К <sub>3</sub> , мг	3,00	3,00	3,00	3,00
Витамин В <sub>1</sub> , мг	1,50	1,50	1,50	1,50
Витамин В <sub>2</sub> , мг	7,50	7,50	7,50	7,50
Витамин В <sub>3</sub> , мг	22,50	22,50	22,50	22,50
Витамин В <sub>4</sub> , мг	300,00	300,00	300,00	300,00
Витамин В <sub>5</sub> , мг	45,00	45,00	45,00	45,00
Витамин В <sub>6</sub> , мг	4,50	4,50	4,50	4,50
Витамин В <sub>12</sub> , мг	0,03	0,03	0,03	0,03
Витамин В <sub>с</sub> , мг	1,5	1,5	1,5	1,5
Витамин Н, мг	0,00	0,00	0,00	0,00
Fe, мг	100,00	100,00	100,00	100,00
Cu, мг	160,00	160,00	160,00	160,00
Zn, мг	120,00	120,00	120,00	120,00
Mn, мг	40,00	40,00	40,00	40,00
Co, мг	1,00	1,00	1,00	1,00

Поросята 2-опытной группы получали тот же по компонентному составу комбикорм, но 4% рыбной муки было заменено эквивалентным количеством соевого протеинового концентрата. Поросята 3-опытной группы, получали тот же комбикорм с 4% рыбной муки, 6% СПК, 6% ЗОМ.

Таблица 3

## Продуктивность подопытных поросят

Показатель	Группа			
	1 контрольная ЗОМ12%+РМ 4%	2 опытная ЗОМ12%+РМ0%+СПК4%	3 опытная ЗОМ6%+РМ4%+СПК6%	4 опытная ЗОМ0%+РМ4%+СПК12%
Дней опыта	39	39	39	39
Живая масса в начале опыта, кг	9,4±0,07	9,3±0,06	9,4±0,06	9,5±0,08
Живая масса в конце опыта, кг	26,1±0,24	26,7±0,18*	27,1±0,32*	26,0±0,26
Общий прирост живой массы, кг	16,7±0,26	17,4±0,20*	17,7±0,32*	16,5±0,27
Среднесуточный прирост, г	428,2±6,77	446,0±5,07*	454,1±8,16*	423,1±6,85
То же в % к контролю	100,0	104,2	106,0	98,8

Примечание. Достоверно при \* – P ≤ 0,05.

В комбикорме для поросят 4-опытной группы ЗОМ (12%) полностью был заменен на испытуемый продукт. Опытные партии комбикормов были приготовлены на Саратовском комбикормовом заводе.

Результаты проведенных исследований показали, что замена рыбной муки и заменителя обезжиренного молока соевым протеиновым концентратом в составе полнорационных комбикормов не повлияло отрицательно на динамику живой массы и среднесуточные приросты поросят (табл. 3).

Наибольшей интенсивностью роста обладали поросята 2 и 3-й опытных групп, и наименьшей – контрольной и 4-й опытной групп. Более того, поросята 2, 3-й опытных групп при снятии с опыта (75-дневном возрасте) имели живую массу 26,7 ( $P \leq 0,05$ ) и 27,1 ( $P \leq 0,05$ ) кг, а контрольные и 4-й опытной группы 26,1 и 26,0 кг, соответственно, то есть живая масса поросят 2 и 3-й опытных групп была выше на 2,3-3,8%, а среднесуточный прирост на 4,2-6,0% ( $P \leq 0,05$ ) выше по сравнению с контролем.

Включение в рационы кормления СПК оказало положительное влияние не только на приросты, но и на сохранность молодняка. Так, сохранность поросят во 2-й и 3-й опытных группах была выше на 4,0 и 1,3%, по сравнению с животными контрольной и 4-й опытной групп (табл. 4).

Таблица 4

Сохранность подопытных животных

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Количество животных в начале опыта, гол.	75	75	75	75
Выбыло, гол.	4	1	3	4
Количество животных в конце опыта, гол.	71	74	72	71
Сохранность поголовья, %	94,7	98,7	96,0	94,7

За период проведения научно-хозяйственного опыта на выращивание одного поросенка по группам было израсходовано (из расчета на живых) 0,70; 0,71; 0,70 и 0,66 кг комбикорма, соответственно по группам.

Наилучшей оплатой корма в период доразивания обладали животные 2-й, 3-й, 4-й опытных групп. У них затраты обменной энергии и концентрированных кормов на 1 кг прироста живой массы были ниже соответственно. Анализируя биохимические показатели крови подопытных животных можно отметить, что концентрация общего белка в опытных группах животных была выше на 15,9 ( $P \leq 0,01$ ); 9,5 и 14,5% ( $P \leq 0,001$ ) по сравнению с контролем, причем разница между контролем и 2-й и 4-й опытными группами была достоверной. Более высокий уровень белка в крови животных опытных групп вполне отражает уровень полученных приростов живой массы в период проведения научно-хозяйственного опыта (табл. 5).

Таблица 5

Биохимические показатели крови подопытных животных

Показатель	Группа			
	1 контрольная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Общий белок, г/л	66,73±2,20	77,37±1,76**	73,10±3,01	76,41±1,12***
Альбумин, г/л	36,59±1,45	39,70±1,52	39,17±2,21	38,95±1,75
Глобулин, г/л	30,14±2,13	37,68±2,82	33,94±3,23	37,47±2,21
А/Г, ед.	1,25±0,13	1,09±0,12	1,22±0,18	1,06±0,10
Кальций, ммоль/л	3,08±0,11	3,67±0,05***	2,92±0,06	3,07±0,07
Фосфор, ммоль/л	3,51±0,20	3,31±0,12	3,56±0,17	4,31±0,47
Щелочная фосфатаза, ммоль/л	456,04±29,58	576,04±63,05	375,93±60,06	443,12±49,47
Холестерин общий, ммоль/л	2,96±0,22	3,76±0,12**	2,67±0,24	3,0±0,28
Глюкоза, ммоль/л	6,73±0,40	5,99±0,30	6,30±0,69	5,28±0,64
Мочевина, ммоль/л	7,75±0,74	7,36±0,23	6,74±0,84	5,67±0,81*
Мочевая кислота, мкмоль/л	8,84±1,69	13,23±1,67	8,76±0,66	13,41±2,25
АСТ, МЕ/л	38,76±3,18	38,66±3,27	30,88±3,78	37,62±7,03
АЛТ, МЕ/л	57,39±3,35	58,04±2,47	43,37±2,94*	54,17±5,29
Креатинин, мкмоль/л	113,91±6,47	132,28±4,28*	123,75±10,79	107,87±7,89
Хлориды, ммоль/л	109,87±2,30	105,05±1,25	110,95±2,39	106,56±1,48
Железо, ммоль/л	45,86±4,09	66,72±31,63	42,45±6,46	65,61±13,41
Магний, ммоль/л	1,39±0,09	1,79±0,07**	1,43±0,10	1,54±0,04
Цинк, ммоль/л	23,08±3,15	24,50±3,23	23,68±0,53	23,32±2,60
Медь, мкмоль/л	33,98±1,82	28,73±1,29*	31,86±1,60	40,14±4,03
Селен, мкмоль/л	1,69±0,10	1,54±0,05	1,39±0,09*	1,60±0,13
Щелочной резерв, об.%CO <sub>2</sub>	56,52±2,81	47,71±3,0	44,79±4,27*	41,89±1,84***
Витамин А, мг%	88,51±14,15	121,82±31,02	50,92±10,42	57,10±5,71

Примечание. Достоверно при: \*  $P \leq 0,05$ ; \*\*  $P \leq 0,01$ ; \*\*\*  $P \leq 0,001$ .

Альбумины также характеризуют интенсивность белкового обмена в организме животных. Этот показатель у свиней, потреблявших СПК в рационах, был выше контроля на 6,4-8,5%, что косвенно свидетельствует о полноценности белка в рационах животных опытных групп. Содержание глобулинов в опытных груп-

пах также превышало контроль. Анализируя цифровой материал, можно отметить, что наибольшая концентрация железа присутствует во 2-й (опытной) группе и равняется 66,72 ммоль/л, в 3-й опытной группе – 42,45 ммоль/л и в 4-й – 65,61 ммоль/л против 45,85 ммоль/л в контроле. В крови поросят всех трех опытных групп было отмечено снижение концентрации мочевины по сравнению с контролем на 5,0; 13,0 и 26,8%. Разница по содержанию мочевины в крови животных между контролем и 4-й опытной группой статистически достоверно при значении  $P \leq 0,05$ . Учитывая, что мочевина у моногастричных животных является конечным продуктом белкового обмена, то можно предположить, что у поросят опытных групп распад белков в организме шел менее интенсивно, чем у их аналогов из контрольной группы.

Интересные данные были получены по активности аминотрансфераз, которые у поросят 3-й опытной группы были ниже, чем в других подопытных группах, причем в отношении АЛТ эти различия статистически достоверны по сравнению с контролем при значении  $p \leq 0,05$ . Принимая во внимание то, что у животных 3-й опытной группы биосинтез белка идет интенсивнее, можно было ожидать повышение активности ферментов переаминирования в крови у них по сравнению с остальными группами. Однако этого не произошло, что дает основание высказать предположение о том, что у поросят 3-й опытной группы набор аминокислот, поступающий из желудочно-кишечного тракта в кровь, был более адекватным потребностям растущего организма, чем у поросят контрольной группы.

В сыворотке крови животных опытных групп была отмечена тенденция снижения уровня глюкозы на 6,4-21,5%. Можно предположить, что в организме подопытных групп углеводы использовались более интенсивно для обеспечения энергетических процессов при интенсификации белкового синтеза. Об усилении энергетического обмена в организме поросят 2-й и 3-й опытных групп косвенно свидетельствует также и более высокий уровень креатинина, так как его содержание тесным образом связано с обменом креатинфосфата в мышцах. Он же является донатором богатых энергией фосфатных связей. Так, содержание креатинина в 3-й опытной группе выше на 8,6%, а во 2-й – на 16,1% по сравнению с контролем, причем разница была достоверной между контролем и 2-й опытной группой ( $P \leq 0,05$ ). При изучении показателей липидного обмена было установлено, что концентрация общего холестерина наиболее высокая была в крови поросят 2-й опытной группы. Она превышала контроль на 27%, то есть на статистически достоверную величину при  $P \leq 0,01$ .

Анализируя данные по содержанию кальция в крови подопытных животных, можно отметить, что во 2-й опытной группе этот показатель превышал контроль на 19,2%. Разница была достоверной при  $P \leq 0,001$ . Содержание фосфора в той же 2-й опытной группе было самым низким по сравнению с другими подопытными группами и составляло 3,31 ммоль/л.

Что касается микроэлементов, то их содержание в крови животных опытных групп, зачастую повышалось в сравнении с контролем, что говорит о том, что наряду с некоторой интенсификацией основных обменов происходило и улучшение всасывания микроэлементов из кормов, что отразилось на сохранности опытного поголовья свиней. С точки зрения клинической биохимии все биохимические показатели крови подопытных животных находились в пределах физиологической нормы. Следовательно, можно констатировать, что изучаемые кормовые факторы, а, именно, включение в комбикорма СПК при замене рыбной муки и ЗОМ, не вызывали отклонений в состоянии здоровья поросят и нарушений в обмене веществ. Можно сказать, что при включении СПК в полнорационные комбикорма для дорастиваемых свиней были созданы более благоприятные кормовые условия для получения более высоких приростов живой массы.

Прибыль от условной реализации полученного общего прироста живой массы поросят была выше во 2-й опытной группе на 7441,17 руб. или 10,4%; в 3-й – на 8545,26 руб. или 12,0% и в 4-й опытной группе – на 4643,73 руб. или 6,5% по сравнению с контролем. Дополнительная прибыль в расчете на одну голову в опытных группах составила 99,21; 113,93 и 61,91 руб., соответственно.

**Заключение.** Скармливание поросят, выращиваемых с 36- до 75-дневного возраста, соевого протеинового концентрата, взамен рыбной муки и заменителя обезжиренного молока обеспечило сохранность поголовья, увеличение интенсивности роста, улучшение биохимических показателей крови, снижение затрат кормов на единицу продукции.

#### Библиографический список

1. Афанасьев, В. А. Тезисы доклада // Птицеводство. – 2009. – №1. – С. 15.
2. Некрасов, Р. В. Система кормления свиней на дорастивании и откорме с использованием про- и пребиотиков / Р. В. Некрасов, Е. А. Махаев, В. Н. Виноградов, Н. А. Ушакова. – Дубровицы : ВИЖ, 2010. – 116 с.
3. Некрасов, Р. В. Соевый протеиновый концентрат в комбикормах для молодняка свиней / Р. В. Некрасов, М. Г. Чабаяев, В. Н. Виноградов [и др.] // Свиноводство. – 2011. – №7. – С. 26-28.
4. Искрин, В. В. Полножирная соя в составе БВМД для свиней / В. В. Искрин, О. Г. Майорова, А. М. Шарафутдинов, Т. Н. Романова // Перспективные направления в производстве и использовании комбикормов и балансирующих добавок. – Дубровицы, 2003. – С. 82-83.

5. Искрин, В. В. Использование полножирной сои в кормлении растущего молодняка свиней / В. В. Искрин, Т. Н. Романова // Актуальные проблемы и перспективы развития ветеринарии и зоотехнии : сб. науч. тр. – Самара, 2004. – С. 209-212.
6. Чиков, А. Роль белка в снижении себестоимости рационов / А. Чиков, С. Кононенко // Комбикорма. – 2005. – №3. – С. 45.
7. Ao, X. Effects of Diet Complexity and Fermented Soy Protein on Growth Performance and Apparent Ileal Amino Acid Digestibility in Weanling Pigs / X. Ao, H.J. Kim, Q.W. Meng [et al.] // Asian-Aust. – J. Anim. Sci, 2010. – Vol. 23, No.11. – P. 1496-1502.
8. Hong, K.J. Aspergillus oryzae GB-107 Fermentation improves nutritional quality of food soybeans and feed soybean meals / K.J. Hong, C.H. Lee, S.W. Kim. – J. Med. Food, 2004. – No.7. – P. 430-435.
9. Peisker, M. Manufacturing of soya protein concentrate for animal nutrition // Cahiers Options Mediterraneennes. – 2001. – No.54. – P. 103-107.
10. Yun, J. H. Comparative efficacy of plant and animal protein sources on the growth performance, nutrient digestibility, morphology and caecal microbiology of early-weaned pigs / J. H. Yun, I.K. Kwon, J.D. Lohakare [et al.] // Asian-Aust. – J. Anim. Sci, 2005. – No.18. – P. 1285-1293.

УДК 636.4.082

## АМИНОКИСЛОТНЫЙ И ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ МЫШЕЧНОЙ И ЖИРОВОЙ ТКАНЕЙ У СВИНЕЙ РАЗНЫХ ПОРОД

**Молянова Галина Васильевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Эпизоотология, патология и фармакология» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442 Самарская обл., п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (84663) 45-5-51.

**Ключевые слова:** свинья, порода, ткань, аминокислота, заменимая, незаменимая.

*Приведены данные об особенностях количественного распределения аминокислот в мышечной ткани и жирных кислот – в жировой ткани в мясе свиней разных пород, разводимых в зоне Среднего Поволжья. Установлено, что аминокислотный и жирнокислотный состав в тканях мяса свиней имеет свои отличия и зависит от породы.*

Известно, что мускулатура – активная часть аппарата движения. С ее помощью осуществляется движение животного в окружающей среде и разнообразные движения отдельных частей организма и его органов. При этом основную часть мускулатуры организма составляет скелетная мускулатура, которая состоит из отдельных органов и мышц. Не следует забывать, что количество мышечной ткани связано с таким важным показателем, как уровень мясной продуктивности [5, 7, 10]. При комплексном определении качества мясной продукции существенное внимание уделяется оценке длиннейшей мышцы спины, как наименее зависимой от функциональных изменений и детерминированной породой, полом, физиологическим состоянием, ростом и другими факторами, формирующими развитие, общей массы мышечной ткани [1, 2].

Мышечная ткань – мясо, основной продукт питания животного происхождения, оценивается по пищевой энергетической и биологической полноценности. Биологическая полноценность мяса характеризуется наличием и концентрацией микроингредиентов, то есть химических компонентов, содержащихся в малых и ультрамалых количествах, но выполняющих в организме жизненно важные функции. К таким веществам в составе мяса – свинины, наряду с другими, относятся заменимые и незаменимые аминокислоты, которые определяют полноценность белков мяса [4, 11]. Жирнокислотный состав в жировой ткани определяет калорийность, специфичность запаха и срок хранения мяса. Установление количественного распределения аминокислот в мышечной ткани и жирных кислот в жировой ткани в мясе чистопородных свиней, разводимых в зоне Среднего Поволжья – актуально, и значительно дополняет имеющиеся данные в области оценки биологической полноценности мяса свиней.

*Целью исследования* является улучшение качества мяса свиней мясосального и мясного направления, разводимых в условиях Среднего Поволжья. *Задачи исследований:* изучить особенности количественного и качественного распределения аминокислот в мышечной ткани и жирных кислот жировой ткани чистопородных свиней; определить количественные изменения влаги и золы в мясе свиней, разводимых в условиях Среднего Поволжья.

**Материал и методы исследования.** Научно-производственный опыт и экспериментальные исследования проводились в условиях ЗАО свиного комплекса «Мясоагропром» Красноярского района Самарской области. В условиях хозяйства разводят свиней крупной белой породы – мясосального направления, породы дюрок и йоркшир – мясного направления.

Для эксперимента сформировали три группы животных при совместном содержании свинок и боровков с 90-суточного возраста, то есть при переводе их на откорм, до 210-суточного возраста по 10 голов в каждой: I группа – свиньи крупной белой породы, II группа – свиньи породы дюрок; III группа – свиньи породы

йоркшир. По достижению животными 100 кг живой массы производили убой на мясо.

Подопытные свиньи находились в одинаковых условиях содержания и кормления. Зоогигиенические условия в животноводческих помещениях соответствовали технологическим требованиям [8]. Доступ к воде у животных свободный – из автопоилок. Норма и рацион кормления соответствовали по основным показателям нормам и рационам РАСХН [3] и рассчитаны на получение среднесуточного прироста массы тела 600-650 г. Содержание влаги в образцах мяса определяли по ГОСТ 9793–74 путем высушивания навески до постоянного веса при температуре  $105\pm 2^{\circ}\text{C}$ ; содержание белка – методом определения общего азота по Кильдалю в сочетании с изотермической отгонкой в чашке Конвея; содержание жира – экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Сокслета; содержание минеральных веществ (зола) – сухой минерализацией образцов в муфельной печи при температуре 450-500 $^{\circ}\text{C}$ ; содержание жирных кислот в жировой ткани – газовым хроматографом «Хром-5» (Чехословакия, 1985) и «Edgilen 68-90» (США, 2001) согласно ГОСТ Р 51483–99; аминокислотный состав мышечной ткани – анализатором аминокислотным ААА339 М (Прага, 1992). Ветеринарно-санитарную экспертизу проб мяса оценивали согласно [9] «Правилам ветеринарного осмотра убойных животных и ветеринарно-санитарной экспертизе мяса и мясных продуктов» ГОСТ 7724–77.

**Результаты исследований.** Качественные показатели мяса крупной белой породы характеризовались следующим образом: туши свиней были покрыты сухой корочкой бледно-розового цвета; место зареза было неровным, влажным и пропитанным кровью интенсивнее, чем в других местах туши; кровь в мышцах и кровеносных сосудах отсутствовала, под плеврой и брюшной полостью сосуды не просвечивались; поверхность разреза лимфатических узлов была светло-розового цвета, консистенция мяса плотной, упругой, при надавливании на его поверхность пальцем ямка быстро выравнивалась; запах бульона – приятный специфический, ароматный. Величина рН мяса в первой группе составила –  $5,8\pm 0,03$ ; во второй –  $6,1\pm 0,02$ ; в третьей –  $5,9\pm 0,04$ . Величина амминного азота в мясе по группам свиней составила от  $0,87\pm 0,02$  до  $0,89\pm 0,01$  мг/мл. Реакция с сернокислой медью показала, что бульон слегка мутный (реакция отрицательная), а реакция на пероксидазу была положительная. При электрометрическом анализе проб мяса свиней изучаемых групп наличие кадмия, мышьяка и ртути не выявлено.

По полученным данным качество мяса свиней во всех группах по органолептическим, физико-химическим свойствам не отличалось, что свидетельствует об экологической безопасности. На основании проведенных исследований (табл. 1) установлено, что в мясе свиней второй и третьей групп содержание сухого вещества было выше на 2,4 и 3,2% по сравнению с их сверстниками первой группы.

Таблица 1

Химический состав средней пробы мяса убойных свиней (n=10)

Показатели, %	Группы		
	I	II	III
Влага	$65,75\pm 0,81$	$64,93\pm 0,78$	$64,65\pm 0,92$
Сухое вещество	$34,25\pm 0,64$	$35,07\pm 0,75$	$35,35\pm 0,76$
Белок	$18,18\pm 0,67$	$21,65\pm 0,83^{**}$	$20,29\pm 1,05$
Жир	$15,02\pm 0,32$	$12,34\pm 0,56^{**}$	$13,97\pm 0,84$
Зола	$1,05\pm 0,07$	$1,08\pm 0,08$	$1,09\pm 0,11$

Примечание: \*P < 0,05; \*\*P < 0,01; \*\*\*P < 0,001 – относительно показателей I группы.

Содержание белка в сухом веществе во второй и третьей группе были выше данного показателя в первой группе на 19,1 и 11,6%. Аналогичная закономерность обнаружена при анализе содержания золы в сухом веществе: во второй и третьей группе выше на 2,9 и 3,8%, относительно показателей первой группы.

Содержания жира в сухом веществе во второй и третьей группах был ниже показателя их сверстников из группы свиней крупной белой породы на 21,7 и 7,5% соответственно. По полученным данным химический состав жировой ткани свиней крупной белой породы, разводимой в условиях свинокомплекса ЗАО «Мясоагропром», не имел больших отличий относительно животных породы дюрок и йоркшир, так как рецепты комбикормов, используемых в кормлении свиней, одинаковы. Однако у свиней третьей группы содержание влаги было ниже на 4,82%, протеина – на 4,34%, чем в первой группе. Вкусовые качества мяса в значительной степени зависят от наличия в нем жировой ткани [4]. Установлено, что в шпике содержание насыщенных жирных кислот указывает на зрелость продукции, она меньше подвергается окислению, хранится долгое время без снижения вкусовых качеств. Консистенция ткани плотная, наиболее пригодная для копчения. Содержание насыщенных жирных кислот в жировой ткани в мясе свиней в первой группе составило, %: стеариновой –  $19,34\pm 0,46$ ; пальмитиновой –  $33,76\pm 1,20$ ; ненасыщенных жирных кислот было, %: олеиновой –  $36,82\pm 1,14$ ; линоленовой –  $7,08\pm 0,05$ ; линолевой –  $1,14\pm 0,04$ ; арахидоновой –  $1,86\pm 0,06$ %. В сумме насыщенных жирных кислот было  $53,10\pm 1,38$ %, ненасыщенных –  $46,90\pm 1,26$ %. В жировой ткани свиней второй группы содержание насыщенных жирных кислот составило, %: стеариновой –  $17,86\pm 0,38$ ; пальмитиновой  $29,70\pm 1,16$ , из ненасыщенных жирных кислот было, %: олеиновой –  $41,18\pm 1,24$ ; линоленовой –  $8,64\pm 0,12$ ;

линолевой –  $1,21 \pm 0,05$ ; арахиновой –  $1,41 \pm 0,04$ . В сумме насыщенные жирные кислоты составили  $47,56 \pm 1,14\%$ , ненасыщенные –  $52,44 \pm 1,36\%$ . В жировой ткани в третьей группе свиней содержание насыщенных жирных кислот составляло, %: стеариновой –  $18,41 \pm 0,28$ ; пальмитиновой –  $29,88 \pm 1,26$ ; ненасыщенных жирных кислот было, %: олеиновой –  $43,17 \pm 1,10$ ; линоленовой –  $5,19 \pm 0,04$ ; линолевой –  $1,52 \pm 0,06$ ; арахиновой –  $1,88 \pm 0,05$ . В сумме насыщенные жирные кислоты составили  $48,24 \pm 1,24\%$ , ненасыщенные –  $51,76 \pm 1,41\%$ . По результатам исследования необходимо отметить, что в шпике свиней отмечено высокое содержание олеиновой кислоты в третьей группе свиней, то есть, чем больше протеинов в мясе, тем больше олеиновой кислоты. Из насыщенных жирных кислот в шпике свиней было больше стеариновой кислоты, с уменьшением толщины шпика количество насыщенных жирных кислот в шпике уменьшается. В результате определения свободных аминокислот в длиннейшей мышце спины были получены данные, приведенные в таблице 2. Качественный и количественный состав аминокислот белка в мышечной ткани в мясе свиней разных пород, по-видимому, зависит от концентрации белка в мышечной ткани. Установлено, что белок в мясе свиней крупной белой породы составляет  $34,25 \pm 0,64\%$ , в то время как в мясе свиней породы дюрок количество белка выше на  $16,03\%$ , а в мясе свиней породы йоркшир – на  $11,60\%$ , относительно количества белка в мясе свиней первой группы. При этом в белке мышечной ткани во всех группах количественное содержание незаменимых аминокислот больших различий не имело, что, по-видимому, связано с кормлением свиней, так как рацион был одинаковый по питательности для всех групп животных. Однако в мясе мышечной ткани свиней крупной белой породы больше незаменимых аминокислот: лизина – на  $2,39\%$ , фенилаланина – на  $1,01\%$ , метионина –  $2,95\%$ , относительно концентрации данных аминокислот в белке мышечной ткани в мясе свиней породы дюрок и йоркшир, а количественное содержание других незаменимых аминокислот в мышечной ткани в мясе свиней имело незначительные отличия.

Таблица 2

Аминокислотный состав ткани длиннейшей мышцы спины у свиней разных пород, г/кг

Незаменимые аминокислоты	Группы			Заменимые аминокислоты	Группы		
	I	II	III		I	II	III
Лизин	$8,4 \pm 0,3$	$8,2 \pm 0,3$	$8,2 \pm 0,3$	Глутамин	$14,3 \pm 0,8$	$14,2 \pm 0,4$	$17,4 \pm 0,5^{**}$
Треонин	$6,6 \pm 0,2$	$6,6 \pm 0,2$	$6,6 \pm 0,2$	Аспарагин	$8,6 \pm 0,6$	$9,3 \pm 0,3$	$14,6 \pm 0,6^{**}$
Аргинин	$6,1 \pm 0,3$	$6,0 \pm 0,2$	$6,0 \pm 0,2$	Глицин	$7,4 \pm 0,4$	$7,2 \pm 0,1$	$8,5 \pm 0,4$
Гистидин	$4,0 \pm 0,2$	$4,0 \pm 0,2$	$4,0 \pm 0,2$	Тирозин	$5,3 \pm 0,3$	$5,4 \pm 0,2$	$5,7 \pm 0,3$
Валин	$6,2 \pm 0,3$	$6,2 \pm 0,3$	$6,2 \pm 0,3$	Пролин	$4,0 \pm 0,3$	$4,2 \pm 0,3$	$4,6 \pm 0,4$
Лейцин	$5,6 \pm 0,3$	$5,6 \pm 0,2$	$5,6 \pm 0,2$	Аланин	$4,4 \pm 0,2$	$4,6 \pm 0,4$	$4,2 \pm 0,2$
Фенилаланин	$5,5 \pm 0,3$	$5,4 \pm 0,1$	$5,4 \pm 0,1$	Серин	$4,0 \pm 0,3$	$4,2 \pm 0,3$	$5,0 \pm 0,2$
Метионин	$3,4 \pm 0,2$	$3,3 \pm 0,2$	$3,3 \pm 0,2$	-	-	-	-
Изолейцин	$4,4 \pm 0,2$	$4,3 \pm 0,1$	$4,3 \pm 0,1$	-	-	-	-
Триптофан	$2,2 \pm 0,1$	$2,1 \pm 0,1$	$2,1 \pm 0,1$	-	-	-	-
Всего	46,3	51,7	53,1	Всего	48,0	48,5	60,0

Примечание: \*P < 0,05; \*\*P < 0,01; \*\*\*P < 0,001 – относительно показателей I группы.

В сумме количество незаменимых аминокислот в мышечной ткани в мясе свиней крупной белой породы составляет  $46,3\%$ , а в мясе свиней породы дюрок – больше на  $10,45\%$ , йоркшир –  $12,81\%$ . Результаты исследований дают основание считать, что мясо свиней мясного направления более богато незаменимыми аминокислотами, такими как лизин, фенилаланин и метионин, принимающими участие в синтезе жизненно необходимых химических соединений. Данные аминокислоты выполняют важную роль в организме при построении собственных плазматических тканевых белков, участвуют при синтезе аминокислот, протеинов из аминокислот, поступающих с кормом, а также влияют на половые функции животных. Аминокислота фенилаланин определяет активность синтеза многих гормонов, определяющих резистентность организма животных.

Установлено, что белок мышечной ткани мяса свиней разных пород имеет отличие по количественному содержанию заменимых аминокислот. Особенно большие отличия наблюдаются по количественному содержанию глутаминовой, аспарагиновой кислот и глицина. Наибольшее количество глутаминовой кислоты установлено в белке мышечной ткани в мясе свиней породы йоркшир и составляет  $17,4 \pm 0,5$  г, а в мясе свиней крупной белой породы – меньше на  $3,1 \pm 0,2$  г/кг и составляет  $14,3 \pm 0,8$  г/кг, породы дюрок – меньше на  $3,2 \pm 0,2$  г/кг и составляет  $14,2 \pm 0,4$  г/кг, или ниже на  $17,82$  и  $18,64\%$  соответственно. Количество аспарагиновой кислоты в белке мышечной ткани свиней крупной белой породы меньше на  $41,10\%$ , свиней породы дюрок – на  $36,31\%$  относительно мяса свиней породы йоркшир, где аспарагиновая кислота составляет  $14,6 \pm 0,6$  г/кг. По количественному содержанию аминокислоты глицина белок мышечной ткани мяса свиней разных пород больших отличий не имеет, хотя количество аминокислоты глицина в мясе свиней породы дюрок выше на  $12,95\%$  относительно такового в мясе свиней крупной белой породы и составляет  $8,5 \pm 0,4$  г/кг.

По количественному содержанию аминокислот тирозина, пролина, аланина в белках мышечной ткани в мясе свиней резких отличий не установлено, но количество аминокислоты серина выше на  $20\%$  в мясе свиней породы йоркшир, чем у животных первой группы. Наивысшее общее количество заменимых

аминокислот отмечено в белке мышечной ткани в мясе свиней породы йоркшир и составляет 60,0 г/кг, наименьшее количество в мясе свиней крупной белой породы – 48,0 г/кг и породы дюрок – 48,5 г/кг. На основании исследований необходимо отметить, что мясо свиней породы йоркшир отличается от мяса свиней крупной белой породы по количественному содержанию следующих заменимых аминокислот: аспарагиновой, глутаминовой и глицина. Данные кислоты принимают активное участие при синтезе жизненно важных химических соединений, в процессах переаминирования глутамина, в результате чего образуются промежуточные продукты обмена – кетоглутаровая кислота и аммиак. Данные, приведенные в таблице 2, по аминокислотному составу мышечной ткани указывают, что от свиней мясного направления, получено мясо с более высоким содержанием заменимых и незаменимых аминокислот, то есть мясо от свиней третьей группы отличается более высокой концентрацией аминокислот относительно мяса свиней первой группы.

**В заключении** необходимо отметить, что мясо у свиней мясосального направления характеризуется максимальной концентрацией насыщенных жирных кислот и минимальной концентрацией незаменимых аминокислот. Мясо свиней мясного направления отличается максимальной концентрацией ненасыщенных жирных кислот и заменимых аминокислот.

#### Библиографический список

1. Бутюгина, А. А. Химический состав мышечной ткани гусей в различные возрастные периоды // Актуальные проблемы кормления сельскохозяйственных животных. – Дубровицы, 2007. – С. 372-374.
2. Гришина, А. Интенсивность роста откормочных и мясных качеств свиней разных генотипов // Свиноводство. – 2008. – №2. – С. 3-6.
3. Калашников, А.П. Корма и рационы кормления сельскохозяйственных животных : справочное пособие / А. П. Калашников, В. И. Фасанин, В. В. Ирхов, Н. И. Клебмонов. – М., 2003. – 410 с.
4. Кубатбеков, Т. С. Показатели биологической полноценности мяса овец в связи с возрастом // Актуальные проблемы ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарного контроля сельскохозяйственной продукции. – М. : РУДН, 2002. – С. 31-32.
5. Марченко, М. В. Продуктивность, качество мяса и шпика у свиней СМ-1 (степного типа) от родителей с различным типом телосложения // Зоотехния. – 2011. – №9. – С. 27-28
6. Молчанов, А. В. Качественная характеристика мяса молодняка, полученного от скрещивания тонкорунных и полутонкорунных маток с баранами мясошерстной породы/ А. В. Молчанов, Т. И. Митрофанов. – Йошкар-Ола, 2005. – С. 258-260.
7. Николаев, Е. Ф. Убойные и мясные качества баранчиков романовской породы и помесей романовская и Клан-Форест. – Чебоксары, 2006. – С. 291.
8. Онегов, А.П. Справочник по гигиене сельскохозяйственных животных / А. П. Онегов, Ю. И. Дударев, М. А. Хабибулов. – М. : Россельхозиздат, 1984. – 320 с.
9. Папуниди, Э. К. Влияние иммуностимулятора и минеральной добавки в кормах животных на ветеринарно-санитарную оценку мяса / Э. К. Папуниди, В. П. Коростелева, С. Ю. Смоленцев // Мясная индустрия. – 2011. – №4. – С. 40-42.
10. Ухтверов, М. П. Гистологические и гистохимические показатели мышечной ткани у свиней / М. П. Ухтверов, А. М. Ухтверов, Л. Ф. Заспа, С. Л. Жемерикина // Свиноводство. – 2011. – С. 29-30.
11. Шкилев, П. Н. Биологическая ценность мяса овец цыгайской, южноуральской и ставропольской пород с учетом возраста, пола и кастрации / П. Н. Шкилев, И. Р. Газеев, Е. А. Никонова // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – Оренбург, 2011. – №1(29). – С. 181-185.

УДК 636.4:612.017

## **ВЛИЯНИЕ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНОЙ ДОБАВКИ НА ОСНОВЕ СПИРУЛИНЫ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ РЕЗИСТЕНТНОСТИ ПОРОСЯТ**

**Зайцев Владимир Владимирович**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8-(846-63) 46-2-46.

**Зайцева Лилия Михайловна**, канд. с.х. наук, ст. препод. кафедры «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8-(846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** резистентность, добавка, кровь.

*В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния биологически активной добавки на основе спирулины и шрота семян амаранта на некоторые показатели резистентности поросят.*

Усиленное развитие животноводства на современном этапе зависит от создания животным таких условий кормления и содержания, которые обеспечивали бы максимальное использование потенциальных

возможностей организма, обусловленных наследственностью. При промышленном производстве продуктов животноводства возникает проблема повышения устойчивости организма животных к факторам внешней среды

Известно, что включение в рационы биологически активных веществ, благоприятно отражается на увеличении животноводческой продукции и повышении устойчивости организма к неблагоприятным факторам внешней среды. Использование кормовых добавок в комплексе с биологически активными веществами для всех видов животных позволяет нормализовать обмен веществ, повысить резистентность организма, воспроизводительную способность, мясную, молочную, шерстную, яичную продуктивность [1, 2, 3, 4, 6, 7, 8].

В проведенной работе в качестве стимулятора иммунной системы использовали композицию спирулины и шрота семян амаранта, исходя из того, что она содержит в своем составе комплекс биологически активных веществ, который так необходим живому организму. Микроводоросль спирулина платенсис (*Spirulina platensis*) обладает исключительно высокой пищевой ценностью, наряду с высоким (до 62%) содержанием белка, который по своему композиционному составу близок к «идеальному». Такое клеточное строение спирулины позволяет её белку лучше усваиваться и ассимилироваться в организме. По данным В.Е. Луцкова, В.В. Кедо, усвоение белка составляет 85-95%.

Спирулина содержит почти полный спектр каротиноидов, значительные количества витаминов группы В, витамин Е, эссенциальную линоленовую кислоту, целый ряд микроэлементов. Известно, что поступление витаминов группы В в пищеварительную систему организма свиней усиливает обмен азотистых и минеральных веществ между пищеварительной и кровеносной системами и повышает продуктивность свиней. Кроме того, витамины группы В стимулируют эритро-, лейко- и иммунопоэз и являются действенным средством профилактики иммунной недостаточности. Спирулина не содержит в своих клеточных стенках жесткой целлюлозы, в отличие от других водорослей, например хлореллы.

Амарант или Щирица (лат. *Amaránthus*) — широко распространённый род преимущественно однолетних травянистых растений. По содержанию протеинов 13-19% амарант имеет наибольшее совпадение с теоретически рассчитанным идеальным белком, а по сбалансированности аминокислотного состава заменимых и незаменимых аминокислот приравнивается к белку женского молока. Для сравнения, коэффициент оценки к идеальному белку: амарант – 75, коровье молоко – 72, соя – 68, ячмень – 62, пшеница – 60, кукурузу – 44, арахис – 32 [5, 9]. Различные лекарственные препараты (вакцины, антибиотики и др.), применяемые для профилактики и лечения болезней новорождённых, не всегда дают желаемые результаты, так как к ним адаптировалось большинство микроорганизмов, а ряд антибиотиков обладает иммуносупрессивным действием. Поэтому создание и применение иммуностимуляторов, в том числе неспецифических, действие которых направлено на повышение резистентности организма животных, заслуживает особого внимания.

*Цель исследования* – изучить влияние различных дозировок биологически активной добавки на основе спирулины и шрота семян амаранта на резистентность поросят. Для выполнения цели были поставлены следующие задачи: 1) определить влияние биологически активной добавки на основе спирулины и шрота семян амаранта на клеточные факторы резистентности (фагоцитарная активность крови и фагоцитарный индекс); 2) определить влияние биологически активной добавки на основе спирулины и шрота семян амаранта на гуморальные факторы резистентности (бактерицидная и лизоцимная активность сыворотки крови).

**Материалы и методы исследований.** Научно-производственный опыт и экспериментальные исследования выполнены в ООО «Доминант» и на кафедре физиологии и биохимии сельскохозяйственных животных ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

Для изучения влияния биологически активной добавки на некоторые показатели резистентности и продуктивность поросят провели специальный опыт. Для опыта отобрали 60 гибридных поросят (крупная белая х немецкий дюрк х ландрас), которых после отъёма (возраст 28 дней) распределили по принципу аналогов в четыре группы: контрольную и 3 опытные. Животным опытных групп дополнительно к основному рациону вводили биологическую добавку на основе спирулины и шрота семян амаранта в дозе 50 мг/кг (1 опытная группа), 100 (2 опытная группа) и 150 мг/кг живой массы. Кровь для биохимических исследований брали из ушной вены поросят. С целью получения целостного представления о состоянии системы неспецифической защиты организма были изучены следующие факторы естественной резистентности: лизоцимная активность сыворотки крови, которую определяли по методу И.Ф. Храбустовского, Ю.М. Маркова. При этом определяли оптическую плотность суточной агаровой культуры микрококка *Micrococcus lysodeikticus* после 3 часовой инкубации с сывороткой крови исследуемых животных и без сыворотки крови (контроль); бактерицидная активность сыворотки крови – определяли по методу Мишеля и Треффферс (1956) в модификации И.Ф. Храбустовского, Ю.М. Маркова и др. Метод основан на учете изменений оптической плотности среды, содержащей микробную взвесь и сыворотку крови; фагоцитарная активность нейтрофилов – проводили по методу В.М. Бермана, Е.М. Славской (1958). Метод основан на учете числа бактерий, захваченных нейтро-

филами в процессе их совместного инкубирования в термостате. Фагоцитарная активность выражается в процентах нейтрофилов, участвующих в фагоцитозе; фагоцитарный индекс, который определяли как среднее количество фагоцитированных стафилококков на один лейкоцит. Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием критерия Стьюдента.

**Результаты исследований.** Неспецифические факторы резистентности живых организмов определяются генетическими факторами и могут проявляться в различной степени в зависимости от физиологического состояния животных, сезона года, условий кормления и содержания. Была изучена фагоцитарная активность крови и фагоцитарный индекс у поросят контрольной и опытных групп (табл. 1). Фагоцитарная активность нейтрофилов – важнейший показатель иммунобиологического состояния животных. В фагоцитарной защите или фагоцитозе участвуют нейтрофилы, которые способны захватывать, переваривать и полностью нейтрализовать чужеродные вещества и микроорганизмы.

Таблица 1

Фагоцитарная активность лейкоцитов крови свиней

Группа животных	n	Доза комбинации спирулины и шрота амаранта в сутки, мг/кг	Фагоцитарная активность $M \pm m$ , %	Процент к контролю
Контроль	5	–	70,3±0,4	100,00
1 опытная	5	50	74,84±0,62 <sup>x</sup>	106,5
2 опытная	5	100	79,17±0,45 <sup>xx</sup>	112,6
3 опытная	5	150	76,06±0,9 <sup>x</sup>	108,2

Примечание: <sup>x</sup>P < 0,05; <sup>xx</sup>P < 0,01.

В результате проведенных опытов было установлено, что животные, получавшие добавку спирулины и шрота семян амаранта, обладали достаточно выраженной клеточной защитной реакцией. Фагоцитарная активность нейтрофилов у животных первой опытной группы составила 74,8%, при статистически достоверной разнице по сравнению с контролем на 6,5% (при P < 0,05). Показатели активности фагоцитоза повышались с увеличением вводимой дозы композиции во второй опытной группе, по отношению к контролю, на 12,6%, при втором пороге достоверности (td = 2,7, p < 0,05). У животных, получавших максимальное количество добавки, показатель фагоцитарной активности превысил своего аналога, по отношению к контрольным животным на 8,2% (при P < 0,05).

Фагоцитарную активность лейкоцитов характеризует также фагоцитарный индекс, который определяли как среднее количество фагоцитированных стафилококков на один активный из сосчитанных лейкоцитов. Результаты исследований представлены в таблице 2.

Таблица 2

Фагоцитарный индекс лейкоцитов крови свиней

Группа животных	n	Доза комбинации спирулины и шрота амаранта в сутки, мг/кг	Фагоцитарный индекс (кол-во фагоцитированных микробов на 1 лейкоцит)	Процент к контролю
Контроль	5	–	4,09±0,19	100,00
1 опытная	5	50	4,47±0,85	110,9
2 опытная	5	100	4,77±0,14 <sup>x</sup>	118,3
3 опытная	5	150	4,52±0,12 <sup>x</sup>	112,16

Примечание: <sup>x</sup>P < 0,05.

Анализируя полученные данные можно отметить, что комбинация спирулины и шрота семян амаранта положительно влияет на повышение фагоцитарного индекса лейкоцитов. Так, в 1 опытной группе количество лейкоцитов, участвующих в фагоцитозе чужеродных микроорганизмов, равнялось 4,47%, что на 10,9% больше (при недостоверном повышении), чем у контрольной группы. При увеличении дозы вводимой в рацион комбинации спирулины и шрота амаранта животным во второй опытной группе отмечено максимальное увеличение данного показателя – на 18,3%, по отношению к контрольной группе при достоверной разнице (при P < 0,05), а в третьей опытной группе разница с контролем составила 12,2% (при P < 0,05).

Таким образом, можно отметить, что включение в рацион поросят-отъемышей комбинации спирулины и шрота амаранта в количестве 100 мг/кг во второй опытной группе в наибольшей степени влияет на повышение фагоцитарной активности и фагоцитарного индекса лейкоцитов у опытных животных.

Бактерицидная активность сыворотки крови – один из важных факторов естественной резистентности организма к различным заболеваниям. Бактерицидная активность заключается в способности подавлять рост микроорганизмов и зависит от активности всех гуморальных факторов резистентности. Бактерицидную активность определяли как отношение роста микроорганизмов в опытной среде по сравнению с контрольной (без сыворотки) в процентах на основании оптической плотности среды.

Результаты проведенных исследований показывают, что сыворотка крови опытных групп поросят, получавших комбинацию спирулины и шрота семян амаранта, обладает более выраженной бактерицидной

активностью (табл. 3).

Таблица 3

Бактерицидная активность сыворотки крови свиней

Группа животных	n	Доза комбинации спирулины и шрота семян амаранта в сутки, мг/кг	Бактерицидная активность сыворотки крови, %	Процент к контролю
Контроль	5	–	52,25±0,56	100,0
1 опытная	5	50	55,87±0,57	106,9
2 опытная	5	100	59,31±0,74 <sup>xx</sup>	113,5
3 опытная	5	150	57,53±0,38 <sup>x</sup>	110,1

Примечание: <sup>x</sup> P < 0,05; <sup>xx</sup> P < 0,01.

Так, если в контрольной группе бактерицидная активность сыворотки крови поросят находилась на уровне 52,2%, то уже в первой опытной группе отмечается повышение данного показателя на 6,9% (при недостоверном повышении).

С увеличением дозы вводимой композиции наблюдалось дальнейшее достоверное повышение бактерицидной активности сыворотки крови опытных животных во второй опытной группе – на 13,5% (при P < 0,01) и в третьей опытной группе – на 10,1% (при P < 0,05), по сравнению с контрольными животными. Таким образом, наблюдается дозозависимый эффект комбинации спирулины и шрота семян амаранта, способствующий усилению устойчивости организма к чужеродным веществам.

Кроме того, данная композиция оказала влияние на увеличение уровня лизоцимной активности сыворотки крови свиней (табл. 4).

Таблица 4

Лизоцимная активность сыворотки крови свиней

Группа животных	Количество животных	Доза комбинации спирулины и шрота семян амаранта в сутки, мг/кг	Лизоцимная активность сыворотки крови, %	Процент к контролю
Контроль	5	–	59,4±0,45	100,0
1 опытная	5	50	62,1±0,48	104,5
2 опытная	5	100	65,8±0,72 <sup>xx</sup>	109,4
3 опытная	5	150	63,5±0,44 <sup>x</sup>	106,9

Примечание: <sup>x</sup> P < 0,05; <sup>xx</sup> P < 0,01.

После введения композиции в основной рацион поросят-отъемышей в дозе 50 мг/кг лизоцимная активность сыворотки крови увеличилась на 4,5% в первой опытной группе, во второй опытной группе данный показатель вырос на 9,4%, по отношению к контролю.

Показатель уровня лизоцимной активности в крови первых двух групп опытных свиней был достоверный. В третьей опытной группе животных, получавшей максимальное количество добавки (150 мг/кг), лизоцимная активность сыворотки крови свиней увеличилась на 6,9% по сравнению с контролем, разница также была достоверной.

**Заключение.** В результате проведенных исследований было установлено, что включение в основной рацион поросят на дорацивании комбинации спирулины и шрота семян амаранта в большинстве случаев оказывает стимулирующее действие на клеточные и гуморальные факторы резистентности свиней, особенно во 2-й опытной группе, получавшей данную композицию в дозе 100 мг/кг.

Библиографический список

1. Алтунин, Д. А. Спирулина как кормовая добавка в рационе животных и птицы / Д. А. Алтунин, Г. А. Шмелева, М. М. Коган [и др.] // АПК достижения науки и техники. – М., 2000. – №8. – С. 23-24.
2. Берестов, В. А. Привесы повысила спирулина // Животноводство России. – М., 2003. – №1. – С.48.
3. Воронин, Е. С. Иммунология / Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серых [и др.]. – М.: Колос-Пресс, 2002. – С. 460.
4. Зайцев, В. В. Научное обоснование применения стимуляторов роста нового поколения при выращивании и откорме сельскохозяйственных животных и птицы: монография / В. В. Зайцев, В. А. Константинов. – Самара: РИЦ СГСХА, 2011. – 173 с.
5. Зеленков, В. Н. Изучение биологической активности на модели *in vitro* экстрактов из различных частей амаранта (*Amaranthus cruentus*) и их макро- и микроэлементного состава / В. Н. Зеленков, О. П. Колесникова, О. Т. Кудяева, Н. П. Заксас // Актуальные проблемы теории и практики фармации: сб. науч. статей. – Барнаул, 2000. – С. 219-221.
6. Петряков, В. В. Влияние спирулины на морфофизиологические показатели крови, резистентность и продуктивность свиней: дис. ... канд. биол. наук. – 2004. – С. 25-35; 55-60; 71-73.
7. Соломатин, М. В. Влияние растительного препарата "Рибав" на повышение иммунитета птицы / М.В. Соломатин, М.В. Калмыков, О. Н. Виткова // Актуальные проблемы / РАСХН. – С. 42-47.
8. Щebetовский, А. М. Естественная резистентность поросят при применении биологически активных веществ // Актуальные проблемы производства свинины. – Персиановский, 2001. – С.134-135.
9. Терентьева, Е. Л. Амарант – растение прошлого и будущего // В мире растений. – 2003. – №10. – С. 28.

**ПРОБИОТИК «ВИТАФОРТ» В РАЦИОНАХ ПОРОСЯТ-ОТЪЕМЫШЕЙ**

**Нугуманов Гаяз Олегович**, аспирант кафедры «Кормление животных и физиология» ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет».

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

Тел.: 8 (3472) 228-07-73.

**Хазиахметов Фаил Сабирянович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Кормление животных и физиология» ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет».

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

Тел.: 8 (3472) 228-07-73.

**Ключевые слова:** поросята-отъемыши, рост, развитие, кормление; пробиотик, микрофлора.

*Приводятся экспериментальные данные, полученные при использовании пробиотика нового поколения серии «Витафорт» в рационах поросят-отъемышей. Использование в течение 60 суток пробиотика «Витафорт» в рационах, в дозе 0,5 мл в расчете на 10 кг живой массы поросят-отъемышей, является оптимальным, способствует повышению показателей роста и развития животных в результате ускорения обменных процессов, а также стимулирует иммунную активность организма, что подтверждается положительным влиянием на большинство физиологических и биохимических показателей крови.*

В современных условиях развития животноводства одной из скороспелых и эффективных отраслей является свиноводство. Однако интенсификация его развития сдерживается, в первую очередь, неполноценным кормлением животных в соответствии с их физиологическими потребностями. В последние десятилетия для увеличения производства животноводческой продукции стали применять различные биологически активные вещества в виде кормовых добавок, премиксов и т.д. Среди них выделяют группу стимуляторов, к которым относят пробиотики – биологические препараты, состоящие из живых микроорганизмов или продуктов их ферментации, обладающие антагонистической активностью по отношению к патогенной и нежелательной микрофлоре кишечника животных [4, 5, 6, 7, 8].

Необходимость применения препаратов индигенной микрофлоры кишечника для нормализации физиологической деятельности организма впервые была научно обоснована И.И. Мечниковым еще в 1962 г. [7].

Применение биостимуляторов – пробиотиков, антибиотиков, гормональных, тканевых препаратов, ферментов, микроэлементов, витаминов – усиливает физиологические процессы в организме, улучшает обмен веществ, повышает энергию роста, увеличивает выход мяса и молока. Они, по меткому выражению А.И. Девяткина (1976), «вскрывают» потенциальные физиологические резервы и повышают сопротивляемость организма животного к воздействию неблагоприятных факторов [1]. Пробиотики выгодно отличаются от антибиотиков тем, что не оказывают побочного действия, не накапливаются в органах и тканях животных, не вызывают привыкания со стороны патогенной микрофлоры и не загрязняют окружающую среду [1, 7].

*Цель исследований* – повышение продуктивных показателей поросят-отъемышей, в результате применения пробиотика «Витафорт». Для достижения этой цели необходимо решить следующие задачи: 1) определить оптимальную дозу включения в рацион поросят-отъемышей пробиотика «Витафорт»; 2) определить рост и развитие поросят-отъемышей при включении в их рацион пробиотика «Витафорт»; 3) определить влияние пробиотика «Витафорт» на физиологические и биохимические показатели крови.

**Материалы и методы исследований.** Опыты по изучению влияния пробиотика «Витафорт» на рост и развитие поросят-отъемышей и выявления оптимальной дозы проводились в условиях свиноводческого комплекса ООО «Башкирский бекон» Илишевского района Республики Башкортостан.

Предварительные дозы и безопасность пробиотика «Витафорт», на основе антагонистических бактерий *V. subtilis* штамма 11В, установлены, исходя из экспериментальных данных, полученных на подопытных лабораторных животных (белых беспородных мышках), в которых непатогенной и нетоксичной для организма дозой явилась  $10^9$  колониеобразующих единиц (КОЕ) на одно животное. Начальная дозировка пробиотика для животных  $10^8$  КОЕ, которое содержалось в 0,1 мл жидкой суспензии, установлена разработчиками препарата ООО НПП «Биофорт» [6].

Подбор поросят в группы осуществлялся по принципу пар-аналогов, выращиваемых в одинаковых условиях кормления и содержания [3]. При этом было сформировано 7 групп: 1 группа (контроль), 2 группа (пробиотик «Ветом» – 1,5 г), 3 группа (пробиотик «Витафорт» – 0,05 мл), 4 группа («Витафорт» – 0,1 мл), 5 группа («Витафорт» – 0,3 мл), 6 группа («Витафорт» – 0,5 мл) и 7 группа («Витафорт» – 1 мл). Суточные дозы скармливания пробиотиков приведены в расчете на 10 кг живой массы поросят-отъемышей. Скармливали изучаемые пробиотики путем растворения в воде, в утренние часы кормления, в течение 7 дней, с последующими циклами с перерывом в одну неделю. Продолжительность опыта составила 60 дней. Морфоло-

гический анализ крови проводился с помощью автоматического гематологического анализатора Abacus (Junior Vet), биохимический анализ проводили на биохимическом анализаторе Stat Fax 3300.

**Результаты исследований.** Сравнительный анализ изменения показателей живой массы, среднесуточных приростов показал, что использование пробиотика «Витафорт» в дозе 0,5 мл на 10 кг живой массы является самой эффективной (табл. 1).

Таблица 1

Результаты выращивания поросят-отъемышей при использовании разных доз пробиотиков

Показатель	Группы						
	1 контроль	2 1,5 мг Ветом	3 0,05 мл Витафорт	4 0,1 мл Витафорт	5 0,3 мл Витафорт	6 0,5 мл Витафорт	7 1 мл Витафорт
Живая масса, кг в начале	18,2±0,13	17,8±0,14	18,0±0,15	17,9±0,15	17,9±0,09	17,9±0,14	17,9±0,13
в конце	39,7±0,19	42,0±0,15	40,1±0,41	40,7±0,38 *	41,4±0,51 **	43,6±0,19 ***	40,8±0,38 *
Абсолютный прирост, кг	21,5±0,11	24,2±0,22	22,1±0,41	22,8±0,47 *	23,5±0,56 **	25,7±0,19 ***	22,9±0,49 *
Среднесуточный прирост, г	358±1,88	403±3,71	368±6,90	380±7,85 *	392±9,30 **	428±3,16 ***	382±8,08 *
К контролю, %	100	100	102,8	106,1	109,5	119,6	106,7
Относительный прирост, %	54,1±0,20	57,6±0,39	55,1±0,54	56,0±0,67 *	56,7±0,69 **	58,9±0,30 ***	56,0±0,67 *

Примечание. Разность достоверна при \* P < 0,05; \*\* P < 0,01; \*\*\* P < 0,001 по отношению к контрольной группе.

По сравнению обычным контролем (1 группа) среднесуточный прирост оказался выше на 19,6% (при P < 0,001), а по сравнению со 2 группой (пробиотик «Ветом») – на 4,2% (при P < 0,05). Морфологический и биохимический анализ крови (табл. 2) показал, что гематологические и биохимические показатели животных всех групп находились в пределах физиологической нормы [2]. При изучении гематологических и биохимических показателей крови: гемоглобина, эритроцитов, лейкоцитов, АсАТ, АлАТ, кальция, мочевины и резервной щелочности существенных различий не было.

Количество общего белка (в 6 группе 84 г/л против 71 в обычном контроле), кальция (в 6 группе 3,3 ммоль/л против 2,7 в обычном контроле), фосфора неорганического (в 6 группе 1,8 ммоль/л против 1,3 в обычном контроле) и мочевины (в 6 группе 3,4 ммоль/л против 3,9 в обычном контроле). Различия достоверны при пороге достоверности P < 0,05. Снижение уровня мочевины в крови свидетельствует о лучшем использовании азотсодержащих веществ и отложении их в организме животных. При исследовании фракций белка наиболее существенные сдвиги регистрировались со стороны альбуминов (42,7%) и гамма-глобулинов (23,0%), в контроле, соответственно, 47,8 и 18,3%, согласуясь с положением: у интенсивно растущих животных повышается в крови содержание гамма-глобулинов (P < 0,05). По показателям ферментативной активности аминотрансфераз (АсАТ, АлАТ) можно судить о функциональной активности печени. Результаты проведенных исследований показали, что ферментативная активность АсАТ и АлАТ у поросят-отъемышей всех групп была практически одинаковой. Из этого можно сделать вывод, что нагрузка печени пробиотиками не оказывала отрицательного влияния на ее функциональную активность.

Таблица 2

Морфологические и биохимические показатели крови поросят-отъемышей

Показатели	Норма по И.П. Кондра- хину (2004)	Группа						
		1 контроль (ОП)	2 Ветом 1,5 г	3 Витафорт 0,05 мл	4 Витафорт 0,1 мл	5 Витафорт 0,3 мл	6 Витафорт 0,5 мл	7 Витафорт 1,0 мл
Гемоглобин, г/л	99-119	115,0±3,06	119,0±7,35	117,0±4,62	118,3±1,33	118,8±4,62	119,0±8,74	118,9±3,51
Эритроциты, млн./мкл	6-7,5	6,5±0,30	6,8±0,64	6,6±0,35	6,7±0,15	6,8±0,36	6,9±0,69	6,6±0,21
Лейкоциты, тыс./мкл	8-16	10,5±1,94	12,3 ± 3,51	11,2±5,01	11,4±0,53	11,5±1,07	12,7±1,74	13,8±0,59
Общий белок, г/л в т.ч.	72-86	71,0±2,30	78,0±1,14	72,0±5,20	74,0±3,52	78,0±4,22	84,0±0,52*	81,0±1,62
альбумины, %	40-55	47,8±0,94	46,9±2,33	47,4±0,94	46,9±0,54	46,4±0,80	42,7±0,60*	42,8±2,58
альфа-глобулины, %	14-20	16,8±0,61	16,1±0,57	16,5±0,52	16,3±0,39	16,4±0,30	16,8±0,65	17,2±0,43
бета-глобулины, %	16-21	17,1±0,88	17,4±0,48	17,2±0,24	17,3±0,27	17,2±0,37	17,5±0,39	18,2±0,36
гамма-глобулины, %	17-26	18,3±0,93	19,6±2,03	18,9±1,04	19,5±1,17	20,0±1,13	23,0±1,08*	21,8±0,06
АсАТ, ммоль/л/ч	0,6-1,3	0,57±0,14	0,63±0,15	0,60±0,16	0,62±0,18	0,67±0,19	0,68±0,14	0,67±0,22
АлАТ, ммоль/л/ч	0,6-1,3	0,41±0,12	0,51±0,19	0,45±0,14	0,46±0,16	0,45±0,18	0,46±0,22	0,48±0,18
Кальций, ммоль/л	2,5-3,5	2,7±0,16	2,8±0,41	2,8±0,12	2,8±0,19	2,9±0,22	3,3±0,26*	3,0±0,36
Фосфор неорганический, ммоль/л	1,3-1,9	1,3±0,09	1,5±0,32	1,4±0,18	1,5±0,25	1,6±0,36	1,8±0,18*	1,7±0,29
Мочевина, ммоль/л	3,3-5,8	3,9±0,24	3,6±0,36	3,9±0,52	3,8±0,56	3,6±0,62	3,4±0,16*	3,4±0,44
Щелочной резерв, об% CO <sub>2</sub>	45-55	45,8±0,65	47,3±1,31	45,5±0,26	45,8±1,18	46,8±1,31	47,1±1,51	46,5±0,25

Примечание. Разность достоверна при \* P < 0,05 по отношению к контрольной группе.

**Заклучение.** Включение в рацион поросят-отъемышей в течение 60 суток пробиотика Витафорт, в дозе 0,5 мл в расчете на 10 кг живой массы поросят-отъемышей, является оптимальной, способствует повышению показателей роста и развития в результате ускорения обменных процессов, что подтверждается положительным влиянием на большинство физиологических и биохимических показателей крови.

#### Библиографический список

1. Дубс, И. Н. Особенности метаболических процессов у поросят в постнатальном онтогенезе под влиянием природной минеральной воды и энтеродетоксина В : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Дубровицы, 2011. – 25 с.
2. Кондрахин, И. П. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник. – М. : КолосС, 2004. – 520 с.
3. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / под ред. А. П. Калашникова, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.
4. Снегирев, Ф. Ф. Влияние биологически активной добавки на некоторые физиологические и биохимические показатели крови у поросят 2-3 месячного возраста // Ученые записки Таврического национального университета им. В. И. Вернадского. – 2006. – Т. 19 (58), №3. – С. 71-75. – (Серия «Биология, химия»).
5. Уфимцев, Д. К. Использование суспензии микроводоросли штамма ИФР №С-111 в рационах молодняка свиней : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2009. – 24 с.
6. Хазиахметов, Ф. С. Оценка эффективности комплексного препарата пробиотика с биологически активными веществами при выращивании телят / Ф. С. Хазиахметов, А. А. Башаров, Г. О. Нугуманов // Проблемы биологии продуктивных животных. – 2011. – №2. – С. 106-109.
7. Черненко, Ю. Н. Особенности обмена веществ и продуктивность у свиноматок, и их потомства при скармливании пробиотиков : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Боровск, 2009. – 24 с.
8. Кулинцев, В. В. Оптимизация аминокислотного питания молодняка сельскохозяйственных животных : автореф. дис. ... д-ра с.-х. наук. – М., 2011. – 38 с.

УДК 636.4:612.017

### **ЖИРНОКИСЛОТНЫЙ СОСТАВ ЖИРА СВИНЕЙ РАЗНЫХ ГЕНОТИПОВ**

**Зайцева Лилия Михайловна**, канд. с.-х. наук, ст. препод. кафедры «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8-(846-63)-46-2-46

**Ключевые слова:** жир, откорм, гетерозис.

*В статье приводятся результаты исследований по изучению влияния генотипа свиней на жирнокислотный состав жира.*

Для обеспечения населения мясными продуктами большая роль отводится свиноводству, как наиболее скороспелой и эффективной отрасли животноводства. Для свиней характерно высокое многоплодие, скороспелость, относительно короткий эмбриональный период, высокий выход продуктов убоя. Жир свиней является источником незаменимых полиненасыщенных жирных кислот (линолевой-омега 6, линоленовой-омега 3, арахидоновой-омега 6), которые не синтезируются в организме высших животных и их часто объединяют в группу витаминов F. Однако эти три полиненасыщенные жирные кислоты могут у человека и животных превращаться друг в друга. Незаменимые жирные кислоты необходимы для синтеза эйкозаноидов – производных арахидоновой кислоты (простагландинов, лейкотриенов, тромбоксанов, образующихся во всех тканях и органах), которые относятся к гормонам местного действия, регулируя функции клеток тех тканей, в которых они образуются. При некоторых физиологических состояниях они могут оказывать системное действие на гладкомышечные клетки всего органа (кишечника, лёгких, матки, кровеносных сосудов, яичников, молочной железы). Синтез эйкозаноидов происходит после освобождения содержащихся в мембранах клеток арахидоновой и других полиненасыщенных жирных кислот (при участии гистамина, иммунных комплексов, механических и других факторов). Они действуют на всех этапах защитной воспалительной реакции, стимулируя хемотаксис лейкоцитов в очаг воспаления, секрецию ими лизосомных ферментов процесса фагоцитоза [8].

Р.Г. Калякиной [7] выявлено регуляторное влияние биологически активных веществ гранул тучных клеток (в которых содержатся и простагландины) на процессы фолликулогенеза и овуляции в яичниках крольчих, что согласуется с данными Л.П. Гниломёдовой [3, 4] о влиянии тучных клеток на те же процессы в яичниках у коров. Р.Г. Калякиной [7] также установлено, что гранулы тучных клеток осуществляют в молочной железе крольчих регуляцию лактогенного барьера и секрецию составных частей молока.

В связи с многофункциональностью эйкозаноидов и незаменимостью полиненасыщенных жирных кислот, необходимых для их синтеза, в последние годы возрос интерес к источникам получения незаменимых жирных кислот, в том числе животного происхождения, для питания человека. Перевод отрасли на промышленную технологию, которая характеризуется поточностью и ритмичностью производства, оптимальным уровнем механизации и автоматизации, высокими уровнями интенсивности производства и откорма, выпуском высококачественной продукции, позволил значительно снизить издержки производства свинины и

поднять рентабельность свиноводства. Действующие свиноводческие комплексы подтвердили эффективность промышленной технологии. Одним из важнейших элементов в получении высокой продуктивности свиноводства является использование гетерозиса, который проявляется при промышленном скрещивании и гибридизации свиней [1].

В связи с этим, целью исследования было определить влияние генотипа свиней на мясную продуктивность и жирнокислотный состав жира свиней. Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: 1) изучить откормочные и мясные качества гибридного молодняка; 2) изучить жирнокислотный состав жира свиней разных генотипов; 3) дать оценку экономической эффективности использования различных гибридов.

**Материалы и методы исследований.** Научно-производственный опыт и экспериментальные исследования были выполнены в ЗАО «Северный ключ» Похвистневского района Самарской области, в научно исследовательской лаборатории животноводства Самарской ГСХА. Исследования были проведены по схеме, представленной в таблице 1.

Таблица 1

Группы	Породная принадлежность	
	матери	отца
1	КБ	КБ
2	КБ x Д	Л
3	КБ x Л	Д

Примечание: КБ – свиньи крупной белой породы, Л – свиньи породы ландрас, Д – свиньи породы дюрок.

Для изучения мясных и откормочных качеств чистопородных и гибридных свиней при чистопородном разведении и скрещивании сформировали по принципу аналогов три группы поросят-отъёмышей, которых поставили на контрольный откорм. Учёт откормочных и мясных качеств свиней проводили по методике контрольного откорма. Согласно методике по 4 поросёнка из 5 гнезд, из каждой группы были поставлены на откорм в условиях хозяйства. Учетный период откорма начинался с живой массы 30 кг и заканчивался при достижении массы 100 кг. Были отобраны средние животные по развитию и массе – из каждого гнезда по 2 кастрированных боровка и по 2 свинок. Размещались животные по 4 головы в станке (погнездно).

Программа кормления и обеспеченность рациона основными питательными веществами были рассчитаны на получение в среднем 550-600 г ежедневного прироста. После завершения контрольного откорма определяли скороспелость, оплату корма продукцией, среднесуточные приросты, длину туловища и толщину шпика. Толщину шпика определяли при живой массе 100 кг между 6-7 грудными позвонками шпикомером, работающим по принципу различной электропроводности мяса и шпика. Кормили свиней стандартным комбикормом (марка К-52 для поросят до 4 мес., К-55 для поросят до 6 мес., К-57- для заключительного откорма) по нормам ВИЖа [6] (табл. 2).

Таблица 2

Компоненты	Марка комбикорма		
	К-52	К-55	К-57
Ячмень	47,0	40,0	51,0
Пшеница	29,0	32,0	25,0
Отруби пшеничные	-	-	10,0
Жмых подсолнечный	10,0	2,0	3,0
Мясокостная мука	5,0	-	-
БВД	7,5	-	-
Соль поваренная	0,5	0,5	0,5
Овес	-	10,0	-
Дрожжи кормовые	-	2,	-
Известковая мука	-	0,5	0,3
Дикальций фосфат	-	0,5	0,3
Премикс П 51 –7 а	1,0	1,0	-
Просо	-	5,0	10,0

Для изучения физико-химических свойств мышечной и жировой тканей у свиней во время их убоя при живой массе 100 кг отбирали образцы длиннейшей мышцы спины и шпика на уровне 9-12 грудных позвонков. Для анализа брали 400 г мяса и 200 г сала от каждой туши.

Химический состав мышечной и жировой тканей определяли по общепринятым методикам [10]. Определение общих липидов, состав высших жирных кислот проводили методом газо-жидкостной хроматографии на хроматографе «Хром 5». Качество мышечной и жировой тканей определяли по методике ВАСХНИЛ (1978). Содержание влаги, протеина, жира и золы определяли по общепринятым методикам зоотехнического анализа. Полученные данные по морфофизиологическим свойствам крови, показателям резистентности животных контрольной и опытной групп обрабатывали статистически на персональном ком-

пьютере по программе «Stadia» [9]. При этом взаимосвязь между признаками оценивали с использованием рангового коэффициента корреляции Спирмена ( $r_s$ ), который позволяет измерять связь между признаками независимо от характера распределения значений в сравниваемых совокупностях и форм связи [5].

**Результаты исследований.** Для изучения линейного роста у свиней опытных и контрольной групп брали промеры длины туловища и обхвата груди при массе 100 кг и рассчитывали индекс сбитости (табл. 3).

Таблица 3

Показатели телосложения животных подопытных групп

Группы	Кол-во животных, гол.	Длина туловища, см	Обхват груди, см	Индекс сбитости, %
КБ х КБ (контрольная)	20	118±1,3	113±1,3	95,7
КБ х Д х Л (опытная I)	20	124±1,8	116±1,9	93,5
КБ х Л х Д (опытная II)	20	125±2,1	117±1,8	95,1

Из таблицы 3 следует, что средние показатели телосложения животных разных генотипов были практически одинаковые, хотя помесные животные имели более длинное туловище. Откормочные качества свиней разных генотипов представлены в таблице 4.

Таблица 4

Откормочные качества свиней при живой массе 100 кг ( $M \pm m$ )

Показатель	группы		
	I (КБ х КБ)	II (КБ х Д х Л)	III (КБ х Л х Д)
Возраст достижения живой массы 100 кг, дней	219	205	204
Среднесуточный прирост, г	540,2±24,0	607,6±30,2*	611,8±35,4*
Затраты корма на 1 кг прироста, ЭКЕ	5,1±0,1	4,8±0,2	4,8±0,2

Примечание: \*  $P < 0,05$ .

В среднем за весь период откорма среднесуточный прирост чистопородных животных крупной белой породы составил 540 г, а помесных (КБ×Д×Л) – 607 и (КБ×Л×Д) – 611 г. Разница между контрольной и опытными группами составила 67 и 71 г, соответственно, при  $P < 0,001$ . Затраты кормов на 1 кг прироста составили по контрольной группе поросят (КБ×КБ) – 5,1 ЭКЕ, по опытной I (КБ×Д×Л) – 4,8 и по опытной II (КБ×Л×Д) – 4,8 ЭКЕ.

Для изучения мясных качеств свиней был проведен убой 12 животных из каждой группы при достижении живой массы 100 и 120 кг. При убое проводили взвешивание ног, шкуры, внутреннего и мездрового жира. Определяли массу туши и её длину. Через 24 ч на охлажденных тушах измеряли толщину шпика над 6-7 грудными позвонками, снимали на кальку рисунок мышечного глазка и взвешивали заднюю треть полутуши. Результаты этих исследований приведены в таблице 5. Мясные признаки у помесных свиней были выражены лучше, чем у чистопородных. Так, длина туши у помесных животных составила 97,4-97,8 см, тогда как у чистопородных – 93,6 см. Толщина шпика у чистопородных животных крупной белой породы составила 3,2 см, у помесей: (КБ×Д×Л) – 2,8 и у (КБ×Л×Д) – 2,7 см соответственно. Разница между чистопородными и помесными животными достоверна при высокой степени значимости. По площади мышечного глазка помесные животные превосходили чистопородных на 10,0-11,1%.

Таблица 5

Мясные качества свиней разных генотипов ( $n=12$ )

Показатель	Группы		
	I (КБ×КБ)	II (КБ×Д×Л)	III (КБ×Л×Д)
Предубойная живая масса, кг	100,0	100,1	100,3
Убойный выход, %	72,1±2,2	70,3±2,0	70,4±2,4
Длина туши, см	93,6±1,3	97,4±0,9	97,8±1,1 <sup>xx</sup>
Толщина шпика, см	3,2±0,2	2,8±0,2 <sup>xxx</sup>	2,7±0,2 <sup>xxx</sup>
Площадь мышечного глазка, см <sup>2</sup>	27,0±0,5	29,8±0,6 <sup>xxx</sup>	30,2±0,5 <sup>xx</sup>
Масса окорока, кг	10,4±0,2	11,2±0,2 <sup>xx</sup>	11,3±0,2 <sup>xxx</sup>

Примечание: <sup>xx</sup> $P < 0,01$ ; <sup>xxx</sup> $P < 0,001$ .

Масса окорока или задней трети полутуши при живой массе свиней 100 кг составила у свиней крупной белой породы 10,4 кг, а у помесных животных она была выше на 7,6-8,6% (при  $P < 0,001$ ). Между помесными животными разницы по массе окорока практически не было. Помесные животные были более длинными, имели малоосаленные туши и большую массу задней трети полутуши.

У свиней контрольной и опытных групп определяли содержание свободных аминокислот в длиннейшей мышце спины и содержание насыщенных и ненасыщенных жирных кислот в шпике. При этом выяснено, что в исследуемой мышце помесных свиней, содержится больше гистидина, валина, лейцина относящихся к группе незаменимых аминокислот. Данные кислоты играют важную роль в организме при построении тканевых белков, участвуют в синтезе других заменимых аминокислот (при их недостатке), белков, а также влияют на половые функции животных. В мышце помесных животных, по сравнению с чистопородными, содержание глутаминовой и аспариновой кислот превышает на 40%, что, вероятно, служит показателем более интенсивных процессов переамирирования для нейтрализации аммиака, образующегося при работе мышц.

Содержание полиненасыщенных жирных кислот (%) в жирах различных видов животных различно: в бараньем (в среднем) – 3; в говяжьем – 4-6; свином – 9-11 (в том числе линолевой кислоты – 8-10, линоленовой менее 1, арахидоновой в следовых количествах); рыбьем – 15-17; в жире человека – 14-19. Больше всего их содержится в растительных жирах: в подсолнечном масле – 53-70; в кукурузном – 46-50; в оливковом масле меньше – 5-15% [2].

В шпике свиней крупной белой породы содержание насыщенных жирных кислот было значительно выше, чем в шпике помесных животных и в суммарном выражении составило 51,2%, а в шпике помесных свиней – 45,1-45,4%. Общее количество ненасыщенных жирных кислот было больше в жировой ткани помесных животных и составило 54,6-54,9%, т.е. было выше на 6% и более по сравнению с таковым показателем чистопородных свиней крупной белой породы. Обращает на себя внимание тот факт, что среди ненасыщенных жирных кислот незаменимых (полиненасыщенных – линолевой, линоленовой и арахидоновой), способных в организме человека и животных превращаться друг в друга, но не способных синтезироваться заново, в шпике помесных животных содержится на 11,1% больше, чем в шпике крупной белой породы. Расчет экономической эффективности по одному гнезду каждого породного сочетания, поставленного на откорм, представлен в таблице 6.

Таблица 6

Экономическая эффективность выращивания потомства свиней разных генотипов (в расчете на 1 гнездо)

Показатель	Группы		
	1	2	3
Многоплодие, гол	10,7	10,4	11,0
Сохранность поросят в возрасте 2 мес., %	92,5	97,1	96,4
Прирост поросят одного гнезда за период откорма, ц	6,93	7,06	7,42
Затраты кормов на 1 кг продукции, корм. ед.	4,6	4,41	4,38
Расход кормов на 1 гнездо в период откорма, ц	31,9	31,1	32,5
Стоимость комбикорма при откорме 1 гнезда, руб. (при стоимости 1 ц комбикорма 450 руб.)	14355	13995	14625
Другие виды затрат (36% от всех затрат), руб.	5167,8	5038,2	5265
Всего затрат, руб.	19522,8	19033,2	19890,0
Стоимость реализованной свинины с 1 гнезда, руб.	38115	38830	40810
Стоимость дополнительной продукции, руб.	+18592,2	+19796,8	+20920,0
Разница с контрольной группой, руб.	-	+1204,6	+2327,8

Количество поросят в одном гнезде при постановке на откорм различалось на 0,2-0,5 головы по группам, что зависело от многоплодия маток по гнездам. На откорм животных ставили с живой массой 30 кг (в среднем) и снимали с откорма с живой массой 100 кг, т.е. абсолютный прирост одного животного за период откорма составил 70 кг (в среднем). Валовой прирост гнезда за период откорма был наибольший у помесей и составил 7,06-7,42 ц или выше на 1,8-7,1%. При реализации свинины (реализационная стоимость 1 ц свинины в живой массе 5500 руб.) с одного гнезда было получено от чистопородных животных (1 группа) 38115 руб., а от помесных – 38830 (2 группа) и 40810 руб. (3 группа). Стоимость дополнительной продукции (разница между стоимостью полученного прироста и всеми затратами) составила в 1 группе +18592,2 руб., во 2 группе +19796,8 руб. и в 3 группе – +20920,0 руб. Разница с контрольной группой составила во 2 группе +1204,6 руб., а в 3 группе – +2327,8 руб.

**Заключение.** Гибридные животные, полученные при скрещивании свиноматок крупной белой породы с хряками породы дюрок и ландрас, имели наилучшие откормочные и мясные качества, по сравнению с чистопородными. В шпике гибридных свиней содержится на 11,1% больше незаменимых жирных кислот, чем в шпике крупной белой породы, что говорит о лучшем его качестве. Использование гибридных животных для откорма экономически выгодно. Гибриды имеют более высокий прирост живой массы и лучше оплачивают потреблённый корм.

#### Библиографический список

1. Бажов, Г. М. Роль материнской наследственности в формировании эффекта гетерозиса // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации. – Ставрополь, 2008. – С. 17-22.
2. Биохимия / под ред. Е. С. Северина. – М. : ГЕОТАР-Медиа, 2005. – 784 с.
3. Гниломёдова, Л. П. Тучные клетки как индикаторы функционального состояния яичников // Актуальные проблемы ветеринарии и зоотехнии в 21 веке. – Самара, 2004. – С. 89-91.
4. Гниломёдова, Л. П. О роли тучных клеток в регуляции морфо-функциональных перестроек репродуктивных органов // Известия Самарской ГСХА. – Самара, 2006. – С. 8-10.
5. Зимин, Г. Я. Биометрия / Г. Я. Зимин, Ф. Х. Бетляева. – Кинель, 2001. – 85 с.
6. Калашников, А. П. Нормы и рационы кормления сельскохозяйственных животных / А. П. Калашников, В. И. Фисинина, В. В. Щеглова, Н. И. Клейменова. – М., 2003. – 456 с.
7. Калякина, Р.Г. Особенности тучных клеток молочной железы и яичника крольчих в период репродуктивного цикла : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – Оренбург, 2009. – 18 с.
8. Комов, В. П. Биохимия / В. П. Комов, В. Н. Шведова. – М. : Дрофа, 2004. – 640 с.

9. Кулаичев, А. П. Методы и средства анализа данных в среде Windows Stadia 6,0. – М., 1998. – 270 с.  
10. Попандопуло, Т. Х. Методы зоотехнического анализа. – М., 1956. – 101 с.  
УДК 636.4:612.12

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ПОЛИЗОН» НА ЭФФЕКТИВНОСТЬ ОТКОРМА СВИНЕЙ В ПРОИЗВОДСТВЕННЫХ УСЛОВИЯХ

**Сафин Айдар Ильгизарович**, соискатель кафедры «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия». 446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2. Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** свиньи, откорм, стимулятор роста.

*В статье приведены результаты исследований по изучению влияния стимулятора роста «Полизон» на эффективность откорма свиней.*

Развитие производства свинины и мяса птицы во многом будет определяться уровнем интенсификации кормовой базы этих отраслей. Известно, что продуктивность животных и эффективность использования корма, как правило, находятся ниже генетических возможностей организма. Так, третья часть питательных веществ, поступающих в организм животных, не усваивается [6, 7]. Следует также учитывать, что с развитием промышленной технологии производства свинины в России возрастает дефицит и неадекватное с производством свинины увеличение цен на высокопитательные корма, такие как кукуруза, соевый шрот, белковые корма животного происхождения (сухой обрат, рыбная мука) и кормовой жир высокого качества.

Ежегодно возрастает доля замены дефицитных и дорогостоящих кормов животного происхождения на более доступные и дешёвые растительные корма, с использованием которых, как правило, понижается усвояемость питательных веществ и энергии корма животными. В то же время повышение эффективности использования корма является основным источником увеличения производства продукции свиноводства и птицеводства. Поэтому в настоящее время большое внимание уделяется использованию биостимуляторов роста, без использования которых поддержать высокую продуктивность животных на белках растительного происхождения практически невозможно. Ведущие фирмы США, Великобритании, Японии, Германии и других стран осуществляют реализацию широкомасштабных программ по повышению продуктивности сельскохозяйственных животных посредством целенаправленного воздействия на процессы метаболизма. Стимуляторы обладают свойством активизировать функции организма в целом или его отдельных систем. При их помощи можно регулировать многие биохимические и физиологические процессы в организме. При этом физиологические процессы, присущие здоровому организму, сохраняются и проявляются активнее, повышается устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды [1, 2, 3, 4, 5]. При всем разнообразии используемых биологически активных веществ, которые постоянно изменяются и совершенствуются, с учетом новых достижений науки и практики, внедрение стимуляторов роста нового поколения негормональной природы является актуальным и представляет как научный, так и практический интерес.

Препарат «Полизон» представляет собой фосфорнокислую соль 2-амино-4-метилтио-(S-оксо-S-имино) – масляной кислоты, по химическому строению – производное аминокислоты метионина. Молекулярная масса – 278,18. Содержание массовой доли фосфата сульфоксимиона метионина в продукте не менее 80% в сухом веществе. По внешнему виду – твёрдое кристаллическое вещество белого цвета.

*Целью исследования* является изучение влияния ростостимулирующего препарата «Полизон» в составе комбикормов на эффективность откорма свиней в производственных условиях. Для достижения цели были поставлены следующие задачи: определить влияние препарата «Полизон» на изменение живой массы и среднесуточных животных у откармливаемых свиней; определить влияние препарата «Полизон» на переваримость питательных веществ рациона.

**Материалы и методы исследований.** Эксперимент по изучению влияния препарата «Полизон» на эффективность откорма свиней был проведён в ЗАО «СВ-Поволжское» Самарской области. Продолжительность опыта 68 дней. Для опыта были подобраны 69 подсвинков крупной белой породы, которых по принципу аналогов распределили на две группы – контрольную и опытную. Подсвинки обеих групп получали за весь период контрольного откорма комбикорм СК-5. Свиньям опытной группы вводили в составе комбикорма препарат «Полизон» в дозе 3 мг/кг живой массы. В течение опыта кормление и содержание животных было индивидуальное. Ежедневно вели учёт количества заданных кормов и их остатков для выявления влияния скармливания препарата «Полизон», в составе опытного комбикорма на аппетит животных, на поедаемость ими корма и определения его затрат на единицу прироста массы.

Интенсивность роста и откорма животных изучали путём индивидуального взвешивания их в начале и в конце откорма. На фоне научно-хозяйственного опыта был проведён балансовый по общепризнанным

методикам. При контрольном откорме у свиней контрольной и опытной групп учитывали среднесуточное потребление кормов, скороспелость, среднесуточный прирост, оплату корма продукцией. Использование препарата «Полизон» в составе комбикормов, положительно сказалось на результатах контрольного откорма свиней (табл. 1).

Таблица 1

Среднесуточный прирост и затраты кормов на единицу продукции на контрольном откорме свиней при скармливании препарата «Полизон» (в среднем на 1 гол.) ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Группы	
	контрольная	опытная
Количество животных, гол.	34	35
Живая масса 1 гол. в среднем, кг: при постановке на опыт	49,5±0,30	50,0±0,43
при снятии с опыта	98,2±0,31	106,4±0,49*
Возраст достижения 100 кг, дней	186±0,3	178±0,3*
Прирост за опыт: общий, кг	48,7	56,4
среднесуточный, г	716±6,26	829±8,91*
В % к контрольной группе	100	116
Среднесуточное потребление комбикорма в среднем на 1 гол., кг	3,16	3,20
Затраты корма на 1 кг прироста, кг	4,4	3,8
В % к контрольной группе	100	86
Сохранность, %	100	100

Примечание: \*  $P < 0,05$ .

**Результаты исследований.** При одинаковом потреблении кормов (в обеих группах) установлено, что добавка препарата «Полизон», в составе комбикорма, способствовала увеличению у боровков опытной группы среднесуточного прироста по сравнению с контрольной группой на 16% ( $P < 0,05$ ), 829 против 716 г.

Анализируя данные о затратах корма на 1 кг прироста живой массы, следует отметить, что в опытной группе они были низкими и находились в полном соответствии со среднесуточными приростами. Если в контрольной группе на 1 кг прироста живой массы было затрачено 5,5 ЭКЕ, то у животных опытной группы – 4,8 ЭКЕ, что на 14% ниже.

При откорме с использованием препарата «Полизон» в опытной группе был получен дополнительный прирост живой массы в количестве 7,7 кг в среднем на 1 животное. Сохранность за период контрольного откорма в обеих группах составила 100%. Состав комбикормов, биологическая ценность входящих в них компонентов и сбалансированность по питательным веществам, а также породные особенности животных могут оказывать существенное влияние на переваримость питательных веществ. Поэтому важно было изучить, как свиньи на контрольном откорме будут переваривать питательные вещества из контрольного и опытного комбикорма, куда была включена ростостимулирующая добавка «Полизон». На фоне научно-хозяйственного опыта был проведён балансовый, на подсвинках 5-месячного возраста. Для опыта выбрали 6 боровков, по 3 типичных для контрольной и опытной групп, т.е. животные контрольной и опытной групп, находившиеся на обменном опыте, были аналогами по возрасту и полу, а по живой массе были близки к средним показателям по группе, на начало балансового опыта. Среднесуточное потребление питательных веществ животными в период балансового опыта представлено в таблице 2.

Таблица 2

Среднесуточное потребление питательных веществ (в среднем на 1 гол.)

Питательные вещества	Группы	
	контрольная	опытная
Сухое вещество, г	2650,6	2643,7
Органическое вещество, г	2523,1	2516,5
Сырой протеин, г	499,6	498,3
Сырой жир, г	82,0	81,8
Сырая клетчатка, г	154,1	153,7
Сырая зола, г	127,5	127,2
БЭВ, г	1787,4	1782,7

Среднесуточное потребление сухого вещества подсвинками в обеих группах было довольно близким. Исследования показали, что питательные вещества из контрольного и опытного комбикормов животные переваривали по-разному (табл. 3, рис. 1).

Боровки, получавшие с кормом препарат «Полизон», питательные вещества переваривали полнее. Так, коэффициент переваримости сухого и органического вещества у подсвинков опытной группы был, соответственно на 4,5 и 4,9% ( $P < 0,001$ ;  $P < 0,01$ ) больше, чем у сверстников контрольной группы. Сырая клетчатка животными обеих групп переварена без существенных различий, хотя и имелась тенденция к увеличению ( $P > 0,05$ ) её переваримости в опытной группе. Однако подсвинки опытной группы лучше переваривали сырой протеин, сырой жир и БЭВ. Так, у животных опытной группы коэффициент переваримости сырого протеина был больше на 3,8% ( $P < 0,01$ ), чем у сверстников контрольной группы. Коэффициент переваримости

сырого жира и БЭВ у подсвинков опытной группы был на 6,2 (P < 0,05) и 5,9% (P < 0,05), соответственно, больше, чем у животных контрольной группы.

Таблица 3

Питательные вещества	Переваримость питательных веществ, % (X±Sx)	
	Группы	
	контрольная	опытная
Сухое вещество	79,9±0,64	84,4±1,06***
Органическое вещество	81,9±0,71	86,8±1,21**
Сырой протеин	77,7±1,83	81,5±0,94**
Сырой жир	53,3±2,34	59,5±1,67*
Сырая клетчатка	38,24±1,63	39,19±1,24*
БЭВ	87,9±0,56	93,8±1,52*

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

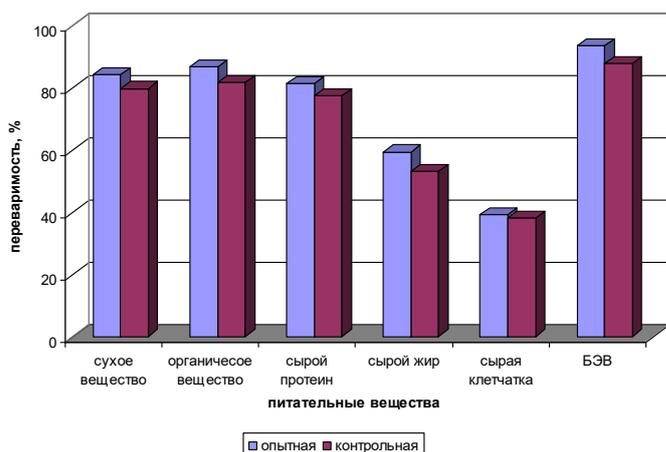


Рис. 1. Переваримость питательных веществ

Полученные в балансовом опыте данные, об улучшении переваримости питательных веществ опытного комбикорма, согласуются с результатами научно-хозяйственного опыта, в том, что у свиней опытной группы приросты живой массы были выше, чем у животных контрольной группы.

Известно, что белки не могут синтезироваться в организме из других питательных веществ, так как содержат в своём составе азот, которого нет ни в жирах, ни в углеводах.

Белковому обмену в организме животного, особенно в молодом растущем, принадлежит ведущая роль. Поэтому усвоению животными белковых веществ корма придают большое значение. На основе ежедневного учёта съеденных животными кормов, выделений кала

и мочи, их химического состава, был рассчитан баланс азота. Данные об использовании азота корма контрольными и опытными животными приведены в таблице 4.

Таблица 4

Показатель	Суточный баланс и использование азота корма, г (X±Sx)	
	Группы	
	контрольная	опытная
Принято с кормом	79,94	79,73
Выделено с калом	16,40±0,11	13,61±0,21
Переварено	63,54±0,19	66,12±0,14
Выделено в моче	31,34±0,34	30,51±0,27
Отложилось в теле	32,20±0,64	35,61±0,87
Использовано, %:		
- от принятого	40,03±0,73	44,66±1,31
- от переваренного	50,67±0,97	53,86±1,76*

Примечание: \* P < 0,05.

В использовании азота, принятого с кормом и переваренного, также имели место различия. Исследования показали, что подсинки опытной группы, получавшие в составе комбикорма стимулятор роста «Полизон», более эффективно, чем животные контрольной группы, использовали и принятый и переваренный азот. Так, принятый с кормом азот животные контрольной группы использовали на 40,03%, а подсинки опытной группы на 44,6 или на 4,6% лучше.

Использование препарата «Полизон» в составе комбикорма II опытной группы, способствовало лучшему использованию ими всосавшегося азота. У свиней II опытной группы этот показатель составил 53,86%. По сравнению с контрольными, животные этой группы использовали всосавшийся азот на 3,19% достоверно (P < 0,05) лучше. Показателями, характеризующими обмен веществ в организме и обеспеченность животных минеральными веществами, являются данные об использовании ими кальция и фосфора. Минеральные вещества играют важную роль в обеспечении сбалансированного полноценного кормления растущих откармливаемых животных. Они входят в состав клеток органов и тканей, жизненно важных соединений, участвуют в процессах обмена веществ в организме, поддерживают необходимое кислотно-щелочное равновесие и нормальное действие гормонов, ферментов и витаминов. Из общего количества минеральных соединений тела животного до 75% приходится на долю кальция и фосфора. Кальций и фосфор тесно связаны между собой в обмене веществ, и их необходимо рассматривать совместно. Фосфор участвует во всех жизненно

важных процессах обмена веществ и поэтому встречается в каждом биологическом материале. Он является структурным элементом костной и зубной тканей, нуклеиновых кислот. В организме животного фосфор играет важную роль в энергетических процессах, незаменим в обмене белков, жиров и углеводов. Особенно велико значение фосфора в окислительном фосфорилировании аминокислот. Около 99% содержащегося в организме кальция сосредоточено в скелете и в зубах, остальная незначительная часть его находится преимущественно в жидкостях организма. Кальций активизирует ферменты – протромбиназу, липазу и фосфотазу слюны, активизирует образование пепсина из пепсиногена. Он необходим для нормальной проводимости импульсов по нервным волокнам и стволам скелетной и сердечной мускулатуры, влияет на секрецию гормонов.

Исследования показали, что баланс кальция и фосфора у животных обеих групп был положительный (табл. 5). Процент использования макроэлементов – кальция и фосфора находился в пределах физиологической нормы – кальция 33,3-40,6% и фосфора – 35,7-41,0%. Тем не менее, использование препарата «Полизон» в составе комбикорма в опытной группе обусловило лучшее использование Са на 7,3%, Р – на 5,3%. Разница была достоверной при  $P < 0,05$  и  $P < 0,01$ , соответственно.

Таблица 5

Суточный баланс и использование кальция и фосфора, г ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Группы			
	контрольная		опытная	
	Са	Р	Са	Р
Принято с кормом	19,58	17,80	19,67	17,83
Выделено с калом	12,88±0,07	10,01±0,27	11,21±0,08	9,47±0,19
Выделено с мочой	0,18±0,05	1,43±0,08	0,47±0,03	1,05±0,09
Итого выделено	13,06	11,44	11,68	10,52
Отложилось в теле	6,52±0,12	6,36±0,27	7,99±0,10	7,31±0,17
Процент использования от принятого	33,30±1,33	35,73±2,28	40,62±2,25*	41,00±2,05**

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

**Заключение.** В целом материалы проведённого балансового опыта согласуются с результатами первого научно-хозяйственного и свидетельствуют о том, что более высокие приросты массы у свиней II опытной группы были следствием лучшей переваримости питательных веществ и более эффективному использованию питательных веществ из комбикорма.

#### Библиографический список

1. Алешина, Р. М. Иммунореабилитация: методы, иммуотропные препараты, принципы иммунотерапии // Клінічна імунологія. Алергологія. Інфектологія. – 2007. – №4. – С. 23-27.
2. Воронин, Е. С. Иммунология / Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серых [и др.]. – М. : Колос-Пресс, 2002. – С. 460.
3. Зайцев, В. В. Влияние спирулины на морфо-физиологические показатели крови, резистентность и продуктивность свиней / В. В. Зайцев, М. М. Серых, В. В. Петряков. – Самара, 2004. – 104 с.
4. Павлова, О.Н. Физиологическое обоснование применения фитогепатопротектора «Винспир» в ветеринарии : дис. ... канд. биол. наук. – Казань, 2010. – С. 33-40; 46; 75.
5. Петряков, В. В. Влияние спирулины на морфологические показатели крови, резистентность и продуктивность свиней : дис. ... канд. биол. наук. – 2004. – С. 25-35; 55-60; 71-73.
6. Сенько, А. Я. Использование БАВ в кормлении птицы. – Оренбург, 2005. – 222 с.
7. Фисинин, В. И. Многокомпонентные ферментные препараты // Птицеводство. – 2004. – №4. – С. 24-27.

УДК 636. 5. 084

## ВЛИЯНИЕ ПРЕПАРАТА «ГЕРМИВИТ» НА ПРОДУКТИВНЫЕ КАЧЕСТВА ГУСЫНЬ

**Сенько Елена Евгеньевна**, соискатель кафедры «Технология, переработка и сертификации продукции животноводства» ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный аграрный университет».

460014, г. Оренбург, ул. Челюскинцев, 18.

Тел.: 8 (3532) 77-59-39.

**Корнилова Валентина Анатольевна**, д-р с.-х. наук, доцент кафедры «Разведение и кормление сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2.

Тел.: 8 (84663) 46-3-46.

**Ключевые слова:** гуси, Гермивит, сохранность, яйценоскость, масса, яйца.

*Установлено, что включение в рацион гусынь белой итальянской породы препарата Гермивит, оказывает существенное влияние на повышение яичной продуктивности птицы и инкубационных качеств яиц.*

Главным направлением повышения экономической эффективности промышленного птицеводства России является интенсификация производства продукции на всех этапах технологического прогресса. Она

предполагает внедрение наиболее прогрессивной технологии, высокопродуктивных пород и кроссов птицы, применение новейшего высокопроизводительного оборудования. Интенсификация в новых условиях хозяйствования становится не только главным направлением развития птицеводства, но и практически единственной возможностью стабилизации производства яиц, мяса птицы и удовлетворения потребностей населения в качественных продуктах питания. В птицеводстве самая высокая отдача на единицу затраченных ресурсов, в том числе кормов (в 2-3 раза ниже, чем в свиноводстве и скотоводстве), благодаря чему эта отрасль развивается уверенно и эффективно. Продукция птицеводства существенно дешевле, чем свинина и говядина, что очень важно при низкой покупательной способности населения. За последний период ежегодный прирост мяса птицы составил более 10%, яиц – 2,1% [8].

Проблема полноценного питания птицы современных кроссов имеет много аспектов. Первое направление – это получение пищевых яиц и мяса птицы с заданными, лечебными качествами. Второе важное направление – разрушение микотоксинов в кормах и качество конечной продукции. Микотоксины снижают жизнеспособность птицы, её иммунитет и продуктивность. Наиболее перспективным является создание особых пробиотиков – микроорганизмов (бактерий, дрожжей), способных метаболизировать микотоксины в пищеварительном тракте птицы, превращая их в безвредные продукты. Третье направление в кормлении птицы – биологическая роль витаминов. С учётом новых знаний необходимо вносить изменения в витаминное питание птицы. В частности, всё большее внимание уделяется повышению доз витамина Е в комбикормах для птицы. Четвёртое направление – использование естественных стимуляторов роста животных и птицы, отказ от кормовых антибиотиков для получения экологически безопасной продукции. В этом плане большой интерес представляет применение экстрактов ряда растений (фитобиотиков), пробиотиков, а также органических кислот и других добавок естественного происхождения. Пятое направление – поиск дешёвых нетрадиционных кормовых средств, которые по биологической ценности не уступали бы дорогостоящим белковым кормам животного и растительного происхождения и могли заменить часть зерна в рационе, по потреблению которого птица конкурирует с человеком [7].

В практике птицеводства используется множество кормовых добавок, стимулирующих рост, развитие птицы, повышающих уровень резистентности и снижающих затраты корма на получение единицы продукции. Как правило, это вещества синтетического происхождения (витамины, ферменты, гормоны, антибиотики), биодоступность которых невысока.

Преимущество натуральных кормовых добавок обусловлено тем, что они содержат комплекс природных биологически активных веществ в оптимальных соотношениях, и при введении в организм даже в малых количествах вызывают определённый эффект. Благодаря этому свойству применение экологически чистых компонентов природного происхождения с богатым химическим составом дополнительно улучшает качество комбикормов.

Гермивит – натуральный продукт с высоким содержанием обменной энергии (не менее 12,5 МДж/кг), получаемой из спящего зародыша пшеницы, содержащий около 32% протеина, 5% – сырой золы, витамины А, В1, В2, В3, В5, В6, В12, Д, Е (0,71 г/кг), 17 аминокислот (в т. ч. 9 незаменимых), 11 полиненасыщенных жирных кислот [2, 9, 10]. При анализе литературных данных по использованию препарата «Гермивит» необходимо отметить, что применение его в птицеводстве ограничилось корректировкой минерального обмена и повышения эффективности вакцинопрофилактики гриппа у гусей.

*Цель исследований* – изучение эффективности применения препарата «Гермивит» в рационах гусей родительского стада. Для достижения поставленной цели решались следующие задачи: определить оптимальные дозы включения нового биологически активного вещества в комбикорма птицы; определить влияние биологически активного вещества на живую массу и продуктивные качества гусынь: яйценоскость и инкубационные качества яиц.

**Материал и методика исследований.** Эксперимент был поставлен в условиях птицефабрики ООО «Спутник» Соль-Илецкого района Оренбургской области. В опыте использовались гуси с 240- до 390-дневного возраста, которые были сформированы в 4 группы по 200 гол. в каждой, размещенные в типовом птичнике напольного содержания. Условия содержания и параметры микроклимата были одинаковыми для всех групп [6].

Гусынь для экспериментов отбирали аналогичных по возрасту, породе, живой массе, физиологическому состоянию и уровню продуктивности. Кормление птицы, на протяжении учетного периода, осуществлялось кормосмесями, сбалансированными по всем питательным веществам в соответствии со всеми действующими рекомендациями по выращиванию птицы данного кросса. Гуси опытных групп (I, II, III) дополнительно к основному рациону получали препарат «Гермивит» в дозах 3, 5, 7% от массы корма. Гуси имели свободный доступ к воде и корму, при строгом учете поедаемости. Оценивали продуктивные показатели: яйценоскость гусынь, массу яиц птицы, их химический состав, инкубационные качества яиц.

При проведении опытов, в соответствии с методикой проведения научных и производственных

исследований по кормлению сельскохозяйственной птицы, учитывали и определяли расчетным путем следующие показатели: живую массу птицы, путем индивидуального взвешивания всего поголовья один раз в месяц до и в течение продуктивного периода; сохранность поголовья учитывали ежедневно за весь период опыта с выявлением причины падежа; массу яиц – путем индивидуального взвешивания за 5 смежных дней в конце каждого месяца яйцекладки; упругую деформацию скорлупы яиц измеряли с помощью индикаторного микрометра с шариковым стержнем; пористость скорлупы определяли по общепринятой методике (путем окрашивания скорлупы метиленовой синью); инкубационные качества яиц (оплодотворяемость путем просвечивания на овоскопе, вывод здорового молодняка, выводимость яиц) путем инкубирования всех пригодных яиц от каждой партии и расчетным путем; отходы инкубации с выявлением причин отхода; загрязненность яиц определяли по степени загрязненности скорлупы с разделением на четыре категории, согласно рекомендациям ВАСХНИЛ (2004).

**Результаты исследований.** Известно, что в продуктивный период живая масса птицы снижается. С применением препарата появилась тенденция к менее резкому ее снижению в I, II и III опытных группах (табл. 1). Живая масса гусынь в конце продуктивного периода в I опытной группе оказалась ниже на 33,0 г; во II – 23,4; в III – 30,0; в контрольной – 36,0 г. В конце периода живая масса оказалась выше в I опытной группе на 10,5 г, во II – 56,5 ( $P < 0,05$ ); в III – 47,3 г, по сравнению с аналогами контрольной группы.

Таблица 1

Динамика живой массы гусынь, г ( $X \pm S x$ )

Месяц	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Январь	5336,4 ± 54,2	5343,5 ± 54,1	5380,3 ± 54,0	5374,3 ± 54,2
Февраль	5305,1 ± 47,5	5325,3 ± 48,4	5373,4 ± 56,3	5366,7 ± 49,1
Март	5304,3 ± 46,4	5317,8 ± 44,5	5365,5 ± 53,2*	5358,3 ± 41,3
Апрель	5301,8 ± 45,1	5318,7 ± 47,4	5359,0 ± 52,1*	5351,5 ± 44,5
Май	5300,4 ± 48,3	5310,5 ± 49,2	5356,9 ± 50,7*	5347,3 ± 48,1

Примечание: \*  $P < 0,05$  по сравнению с контрольной группой.

Снижение живой массы гусей во время яйцекладки происходило во всех группах. Достоверная разница была получена во второй опытной группе в марте, апреле и мае. Сохранность поголовья является основным показателем, который характеризует жизнеспособность птицы при промышленной технологии производства продукции птицеводства. Включение препарата «Гермивит» в комбикорм гусей оказало положительное влияние на сохранность гусей, лучшими показателями отличались гуси II и III групп. Так, в контрольной группе падеж и выбраковка составили 8 гусей, в I опытной – 6, II и III – 4.

Гуси по сравнению с другими видами сельскохозяйственной птицы более позднеспелые. У итальянских гусей половая зрелость наступает в 240-дневном возрасте. Пик яйценоскости достиг в 330 дней или в 11-месячном возрасте. Яйценоскость наследуемый признак. Ее интенсивность в значительной степени определяется физиологическими процессами образования яйца, связанными с условиями внешней среды. Уровень яичной продуктивности птицы определяется количеством и качеством яиц, снесенных за какой-либо отрезок времени [4].

Таблица 2

Яйценоскость гусынь родительского стада, шт. ( $X \pm S x$ )

Месяц	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Январь	3,5±0,3	3,7±0,4	3,8±0,8	3,6±0,6
Февраль	14,3±1,5	16,0±1,7	16,3±1,8	16,2±1,4
Март	15,0±1,6	16,2±1,4	16,8±1,9	16,6±1,7
Апрель	10,2±1,1	10,4±1,4	11,4±1,6	11,2±1,3
Май	4,4±0,4	4,9±0,5	5,3±0,8	5,1±0,6
Всего	47,4±0,98	50,2±1,08	52,6±1,38*	51,7±1,12*

Примечание: \*  $P < 0,05$  по сравнению с контрольной группой.

Анализируя данные таблицы 2, необходимо отметить, что более высокая яйценоскость гусынь наблюдалась в опытных группах. Яйценоскость в опытных группах I, II и III за период продуктивности составила 50,2; 52,6; 51,7 шт., что больше на 2,8; 5,2 ( $P < 0,05$ ); 4,3 ( $P < 0,05$ ) шт., по сравнению с контрольной группой. Количество яиц, полученных от гусынь II и III опытных групп, достоверно отличается от таковой в контрольной и I опытной группах.

Яйцо, являясь яйцеклеткой, содержит в себе все необходимые питательные вещества, для развития зародыша. Масса яиц на 55% определяется генетическими факторами и на 45-условиями среды. На массу яиц оказывают влияние возраст половой зрелости, живая масса птицы, биологический цикл продуктивности. Следует отметить, что из более крупных яиц выводится суточный молодняк большей массы, что ведет в конечном итоге к увеличению выхода мяса при убое в раннем возрасте [3].

Для прогнозирования вывода и качества молодняка может служить оценка яиц по массе [1]. С этой целью были проведены индивидуальные взвешивания их по массе (табл. 3).

Таблица 3

Месяц	Масса яиц гусынь, г ( $X \pm S_x$ )			
	Группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Январь	168,2±5,2	169,2±4,8	169,6±5,2	169,4±6,1
Февраль	168,4±4,8	169,5±5,6	169,9±5,4	170,0±5,5
Март	164,7±4,9	169,8±6,0	170,8±5,7	171,0±5,6
Апрель	162,3±4,6	165,9±5,2	168,7±5,3	168,8±5,1
Май	160,9±4,8	163,6±5,3	165,8±5,1	166,0±4,8
В среднем	164,9±4,86	167,6±5,38	169,5±5,34	169,0±5,12

Масса яиц в начале яйценоскости была практически однородной. Различия по массе яиц проявились с увеличением продолжительности яйцекладки. Более высокая масса яиц была выявлена в I, II и III опытных группах. В среднем, за продуктивный период масса яйца в I опытной группе была выше на 2,7; во II – 4,6; в III – 4,1 г против аналогов контрольной группы. Разница недостоверна. Из вышесказанного следует, что препарат «Гермивит» оказывает положительное влияние на массу яиц.

Оценка яиц по их внешним признакам путем просвечивания и вскрытия – важный этап определения биологической ценности яиц. Для детальной характеристики яиц производилась выборочная оценка пробы яиц из партии по морфологическим, физико-химическим и биохимическим показателям. Результаты комплексной оценки качества инкубационных яиц, полученных от гусынь, потреблявших препарат, приведены в таблице 4.

Таблица 4

Показатель	Результаты комплексной оценки качества гусиных яиц ( $X \pm S_x$ )			
	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Масса яйца, г	164,9±4,9	167,6±5,4	169,5 ± 5,3	169,0 ± 5,4
Плотность яйца, г/см	1,109 ±0,02	1,117±0,01	1,118±0,02	1,118±0,01
Большой диаметр яйца, мм	759,6±24,6	761,5±23,5	762,8±22,8	762,6±23,0
Малый диаметр яйца, мм	465,1±38,1	465,6±40,2	467,2±39,6	467,0±41,4
Индекс формы, %	61,2±1,7	61,14±1,8	61,24±1,4	61,26±1,5
Толщина скорлупы, мм	0,563±0,026	0,673±0,019	0,677±0,015	0,676±0,018
Содержание в желтке каротиноидов, мг/кг	18,65±0,30	19,57±0,37	19,66±0,39	19,60 ± 0,41

На основании проведенных исследований можно заключить, что добавка нового поколения «Гермивит» оказывает положительное влияние на такие биофизические показатели яиц, как масса, индекс формы и толщина скорлупы. Известно, что все это существенно повышает технологические свойства и улучшает инкубационные качества яиц. Кроме того, способствует увеличению содержания в них плотной белковой фракции и каротиноидов, что является важным показателем качества яиц.

Толщина скорлупы и плотность яиц в I опытной группе были выше на 0,11 мм, 0,008 г/см, во II и III опытных группах – 0,114 мм и 0,009 г/см в сравнении с контрольной группой. Каротиноиды кормов (в основном ксантофиллы) придают цвет желтку яиц. Наряду с окраской продукции каротиноиды имеют важное значение для нормального функционирования организма птицы. Так, в рационах они могут служить провитамином А, выполнять антиокислительные функции, участвовать в формировании и поддержке иммунитета, обеспечивать нормальное развитие эмбрионов, участвовать в клеточном дыхании в гипоксических условиях. Положительное влияние каротиноидов в организме птицы проявляется также через повышение оплодотворяемости и выводимости яиц [5].

По содержанию каротиноидов яйца от гусынь II опытной группы были более полноценны, по сравнению с контрольной, I и III группами – на 1,01; 0,09 и 0,06 мг/кг. По химическому составу яйцо представляет собой очень сложную и уравновешенную систему. Это обеспечивает возможность прохождения в яйце всего цикла эмбрионального развития птицы без поступления к развивающемуся зародышу питательных веществ через кровеносную систему матери. В яйцах водоплавающей птицы, по сравнению с сухопутной, меньше воды и больше жиров. В гусиных яйцах содержится, %: сухих веществ – около 30; белка – 14; жира – 13; неорганических веществ – 1,2 (табл. 5).

Таблица 5

Показатель	Химический состав яиц, % ( $X \pm S_x$ )			
	Группы			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Сухое вещество	29,08 ±0,24	29,23± 0,18	29,27 ±0,28	29,28± 0,32
Жир	13,74 ±0,04	13,79± 0,12	13,80 ±0,05	13,81± 0,07
Белок	14,03 ±0,03	14,13±0,04	14,15±0,02	14,15 ±0,06

Зола	1,31 ±0,02	1,31± 0,03	1,32 ±0,06	1,32±0,02
------	------------	------------	------------	-----------

Изучение химического состава яйца показало, что содержание сухого вещества в яйцах контрольной группы на 0,15-0,20% меньше, чем в опытных. Содержание жира (на 0,05-0,07%) незначительно выше в яйцах гусынь опытных групп, по сравнению с контрольной группой. По количеству белка в яйце опытные группы превосходили контрольную группу на 0,1-0,12%, при недостоверной разнице.

Яйца, полученные от гусынь, подвергались сортировке и оценке качества на пригодность к инкубации. Удалялись яйца сильно грязные, очень мелкие, неправильной формы, имеющие дефекты скорлупы, двухжелтковые, со смещенной или блуждающей воздушной камерой, со смещенным или приставшим к скорлупе желтком, со смешанным желтком и белком, непросвечивающиеся или имеющие темные пятна.

В связи с тем, что почти все яйца гусей используются для получения гусят, инкубационные качества их имеют особенно большое значение. Результаты инкубации характеризуются двумя показателями: оплодотворенностью яиц и выводом молодняка [4].

Оплодотворенность яиц, наряду с яйценоскостью, является показателем, характеризующим воспроизводительную способность гусей. Определение оплодотворенности яиц птицы до инкубации имеет теоретический и практический интерес. В частности, по величине оплодотворенности партий яиц, закладываемых в инкубаторы, можно судить о состоянии родительского стада и прогнозировать продуктивные качества гусят. Ее изменение может служить сигналом для анализа показателей производства, таких как кормление, условия содержания, здоровье птицы [1]. Некоторое улучшение морфологических и биохимических показателей яиц I, II и III опытных групп способствовали лучшим результатам инкубации (табл. 6).

Таблица 6

Результаты инкубации гусиных яиц

Показатель	Группа			
	контрольная	I опытная	II опытная	III опытная
Выход инкубационных яиц, %	96,0±2,43	97,0±2,54	97,5±2,76	97,4±2,62
Оплодотворенность, %	88,2±1,46	90,4±1,31	90,8±1,57	90,5±1,39
Вывод гусят, %	70,5±1,84	75,3±1,78	75,8±2,1	75,5±1,95
Кровяное кольцо, %	2,26±0,0012	2,10±0,0015	2,0±0,001	2,03±0,001
Замерзшие, %	4,6±0,002	4,2±0,002	3,9±0,0019	4,0±0,0018
Задохлики, %	5,6±0,007	5,3±0,007	5,1±0,0065	5,0±0,0062
Слабые и калеки, %	6,93±0,009	5,5±0,009	5,0±0,0085	5,1±0,0089

Анализируя полученные результаты, необходимо отметить, что использование препарата «Гермивит» в составе рациона гусей I, II и III опытных групп привело к закладке большего количества инкубационных яиц, лучшим показателям оплодотворенности и выводимости. В ходе инкубации было выявлено, что выход инкубационных яиц был выше в опытных группах на 1,0-1,5%, оплодотворенность яиц – на 1,98-2,08%; вывод гусят 4,8-5,3% по сравнению с контрольной группой. В исследованиях по инкубации яиц гусынь, оказалось меньше отходов в опытных группах, в сравнении с контрольной. Так, яиц с кровяным кольцом было меньше в I опытной группе на 0,16%, во II – на 0,26, в III – на 0,23; замерших – 0,4; 0,7; 0,7; задохликов – 0,3; 0,5; 0,6; слабых и калек – 1,43; 1,93; 1,93, соответственно, по сравнению с контрольной группой.

**Заключение.** На основании вышеизложенного можно отметить, что препарат «Гермивит» оказывает положительное влияние на яичную продуктивность и качественные показатели инкубационных яиц, поэтому доза 5% препарата «Гермивит» от массы корма в рационах гусей родительского стада оптимальна и ее можно рекомендовать для апробации в кормлении гусей.

#### Библиографический список

- Добренко, А. Определение оплодотворенности яиц до инкубации / А. Добренко, П. Хвосторезов // Птицеводство. – 2011. – №6. – С. 13-14.
- Донник, И. Влияние гермивита на здоровье молодняка гусей / И. Донник, И. Шкуратов, И. Рубинский // Птицеводство. – 2011. – №2. – С. 41-43.
- Федин, А. Качество яиц кур при различных дозах БАД в комбикормах / А. Федин, Д. Гайнбергов, Г. Симонов [и др.] // Птицеводство. – 2011. – №8. – С. 26-27.
- Кочиш, И. И. Птицеводство / И. И. Кочиш, М. Г. Петраш, С. Б. Смирнов. – М. : Колос-С, 2003. – С. 407.
- Кузнецов, А. Эффективная тушка. Технология качества // Птицеводство. – 2011. – №4. – С. 51-52.
- Методика проведения научных и производственных исследований по кормлению птицы : рекомендации / под ред. В. И. Фисинин, Ш. А. Имангулов. – Сергиев посад, 2004. – С. 44.
- Фисинин, В. Современные подходы к кормлению птицы / В. Фисинин, И. Егоров // Птицеводство. – 2011. – №3. – С. 2-3.
- Чуприна, Н. Интенсивное развитие птицеводства // Птицеводство. – 2011. – №8. – С. 2-5.
- Шилова, Е. Н. Гермивит для повышения эффективности вакцинопрофилактики гриппа у гусей / Е. Н. Шилова, И. М. Донник, И. А. Шкуратова, И. А. Рубинский // Птицеводство. – 2011. – №7. – С. 32-33.

УДК 636.4:612.12.

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВЛИЯНИЯ ПРЕПАРАТА «ПОЛИЗОН» НА ОРГАНИЗМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ И ЛАБОРАТОРНЫХ ЖИВОТНЫХ

**Зайцев Владимир Владимирович**, д-р биол. наук, проф. кафедры «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Сафин Айдар Ильгизарович**, соискатель кафедры «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (846-63) 46-2-46.

**Ключевые слова:** животные, откорм, рост.

*В статье приведены результаты исследований по изучению влияния стимулятора роста «Полизон» на организм сельскохозяйственных и лабораторных животных.*

Известно, что продуктивность животных и эффективность использования корма, как правило, находятся ниже генетических возможностей организма. Так, третья часть питательных веществ, поступающих в организм животных, не усваивается [7, 8]. Следует также учитывать, что с развитием промышленной технологии производства свинины в России возрастает дефицит и неадекватное с производством свинины увеличение цен на высокопитательные корма, такие как кукуруза, соевый шрот, белковые корма животного происхождения (сухой обрат, рыбная мука) и кормовой жир высокого качества.

Ежегодно возрастает доля замены дефицитных и дорогостоящих кормов животного происхождения на более доступные и дешёвые растительные корма, с использованием которых, как правило, понижается усвояемость питательных веществ и энергии корма животными. В то же время повышение эффективности использования корма, является основным источником увеличения производства продукции свиноводства и птицеводства. Поэтому в настоящее время большое внимание уделяется использованию биостимуляторов роста, без которых практически невозможно поддержать высокую продуктивность животных на белках растительного происхождения.

Стимуляторы обладают свойством активизировать функции организма в целом или его отдельных систем. При их помощи можно регулировать многие биохимические и физиологические процессы в организме. При этом физиологические процессы, присущие здоровому организму, сохраняются и проявляются активнее, повышается устойчивость организма к неблагоприятным факторам внешней среды [1, 2, 4, 5, 9, 10].

При всем разнообразии используемых биологически активных веществ, которые постоянно изменяются и совершенствуются, с учетом новых достижений науки и практики, существуют общие закономерности их использования, представляющие определенный практический интерес.

В лабораториях ООО "Поливит" (г. Уфа), занятых поиском эффективных и безопасных средств стимуляции роста, резистентности и продуктивности животных, на основе аминокислоты метионин был синтезирован препарат «Полизон», который оказался мощным активатором обмена веществ третьего поколения и может чрезвычайно эффективно использоваться в сельском хозяйстве с целью увеличения продуктивности животноводства и птицеводства. Полизон – фосфорнокислая соль 2-амино-4-метилтио- (S-оксо-S-имино)-масляной кислоты. Препарат содержит не менее 80% действующего вещества, 35% фосфат-иона, pH 1%-го водного раствора 3-5. Особенно ценным свойством препарата является то, что он не относится к классу гормональных препаратов, и продукты убоя животных после применения препарата «Полизон» отвечают требованиям, предъявляемым к продуктам питания животного происхождения.

*Целью работы* является повышение продуктивности сельскохозяйственных животных при использовании нового ростостимулирующего препарата «Полизон». Для достижения данной цели были поставлены следующие задачи: 1) определить влияние препарата «Полизон» на биохимические и гематологические показатели сыворотки крови сельскохозяйственных (поросята) и лабораторных (крысы) животных; 2) определить влияние препарата «Полизон» на скорость роста сельскохозяйственных (поросята, телята) и лабораторных (белые крысы) животных.

**Материал и методика исследований.** Для сравнительного изучения влияния препарата «Полизон» на организм сельскохозяйственных и лабораторных животных была выработана доза 10 мг/кг живой массы. Эта доза ежедневно в утреннее кормление вводилась в рацион с кормом и вкусовыми добавками

в течение 6 месяцев. В опыте использовали 20 телят в возрасте 60-65 дней, 20 поросят в возрасте 40-45 дней и 20 белых лабораторных крыс массой около 115-220 г. В течение опыта за животными вели наблюдение и учитывали такие показатели как масса, среднесуточный прирост. В начале и в конце опыта проводили морфологические и биохимические исследования крови для выявления токсического действия препарата на системы организма, а также поведенческие реакции. Контролем служили животные, получавшие корма и вкусовые добавки без препарата. За ними также велось наблюдение в полном объеме, как и за опытными группами.

У животных брали кровь и определяли: общее количество эритроцитов и лейкоцитов, лейкоцитарную формулу, количество гемоглобина, вязкость крови, величину гематокрита, СОЭ общепринятыми методами [6]. Концентрацию глюкозы, общего кальция, холестерина определяли ферментативно, мочевины – с диацетилмонооксимом, мочевой кислоты – с фосфорно-вольфрамовым реактивом, креатинина – по цветной реакции Яффе, общих липидов – с фосфорно-ванилиновым реактивом, неорганического фосфора – с ванадат-молибденовым реактивом, общего белка – по биуретовой реакции, триглицеридов – набором для определения фирмы LaChema.

Полученные данные по морфофизиологическим свойствам крови животных контрольной и опытной групп обрабатывали статистически на персональном компьютере по программе «Stadia» [3].

**Результаты исследований.** В ходе эксперимента не было зарегистрировано внешних проявлений токсического действия препарата, которое отмечалось в случае использования летальных доз. За весь период наблюдения не удалось выявить отклонения в поведенческих реакциях ни у лабораторных (белые крысы), ни у сельскохозяйственных животных (поросята, телята).

Наравне с контрольными, находящимися на основном рационе, у опытных был сохранён аппетит, познавательные рефлексы, они адекватно реагировали на различные шумовые раздражители – окрик, хлопki, а также на тактильные, болевые и температурные. Зрение, обоняние и вкус у всех животных в период опыта были также сохранены и находились на уровне контрольных животных. Различий в аппетите и поедаемости корма не наблюдалось. Морфологические и биохимические показатели крови представлены в таблице 1.

Таблица 1

Показатели крови белых крыс ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Фон	Опытная группа (окончание опыта)	Контроль (окончание опыта)
Эритроциты, $10^{12}/л$	6,06	$4,66 \pm 0,07$	$6,03 \pm 0,11$
Лейкоциты, $10^9/л$	10,25	$11,55 \pm 0,21^{**}$	$9,05 \pm 0,19$
Гемоглобин, г/л	143,2	$151,6 \pm 3,16^{**}$	$141,5 \pm 2,67$
Цветной показатель, усл. ед.	1,10	$1,52 \pm 0,08^{**}$	$1,09 \pm 0,07$
СОМ, мм. час	2,06	$2,58 \pm 0,36$	$1,00 \pm 0,28$
Вязкость, ед.	6,59	$8,5 \pm 0,60$	$7,00 \pm 0,56$
Гематокрит, %	51,00	$47,16 \pm 3,11^*$	$53,59 \pm 3,19$
Эозинофилы, %	2,11	$5,12 \pm 0,18$	$2,41 \pm 0,12$
Базофилы, %	0	0	0
Юные, %	0	0	0
Палочкоядерные, %	3,24	$1,68 \pm 0,08$	$2,26 \pm 0,12$
Сегментоядерные, %	25,17	$10,33 \pm 2,09^{**}$	$24,88 \pm 3,77$
Моноциты, %	1,00	0	$1,00 \pm 0,02$
Лимфоциты, %	68,47	$82,85 \pm 3,51^{**}$	$69,43 \pm 2,44$

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

Хотя у крыс не была замечена агрессивность и повышенная раздражительность, их поведение ничем не отличалось от поведения контрольных животных, после окончания эксперимента при рассмотрении показателей крови и массы тела были выявлены явные, статистически достоверные ( $P < 0,05$ ;  $P < 0,01$ ) различия с таковыми у опытных животных. В частности, количество эритроцитов, гематокритная величина у опытных животных были значительно ниже, разница оказалась достоверной. Цветной показатель у них превышал физиологические величины. Комплекс этих показателей свидетельствует о гиперхромной анемии, вызванной повышенным гемолизом эритроцитов в результате действия препарата. Это подтверждается внешним видом эритроцитов, окрашенных красителем Лейшмана. Были замечены такие отклонения, как полихроматофилия, анизцитоз, пойкилоцитоз и остатки ядер, чего не наблюдалось у контрольных животных. Эритроциты в крови опытных животных имели меньший диаметр, чем у контрольных.

При подсчёте лейкоформулы была установлена эозинофилия, уменьшение количества сегментоядерных нейтрофилов (в 2,4 раза) и практически такое же увеличение количества лимфоцитов по отношению к контролю. В нейтрофилах наблюдали токсическую зернистость. Крысы опытной группы, по сравнению с контролем, достоверно отстали в росте (табл. 2). Так, среднесуточный прирост живой массы в контроле оказался на 0,35 г больше (что составило 13,3%), чем у опытных крыс. По завершению эксперимента опытные крысы были убиты, проведено патологоанатомическое вскрытие. Практически все органы и ткани были без

видимых изменений за исключением почек. Отмечали их увеличение у всех опытных животных, границы между корковым и мозговым слоем были стёрты, под капсулой наблюдали множественные точечные кровоизлияния.

Таблица 2

Показатели живой массы крыс ( $X \pm Sx$ )

Группа	Масса в начале опыта, г	Масса в конце опыта, г	Прирост за период, г	Среднесуточный прирост, г	Процент к контролю
Контроль	137±4,08	174±6,23	37±2,03	2,64±0,93	-
Опыт	138±5,11	170±5,98	32±1,72	2,29±0,89*	-13,26

Примечание: \* P < 0,05.

У поросят, получавших препарат, не наблюдались гемолитические процессы. Количество эритроцитов, гемоглобина, а также гематокрит практически не отличались от показателей контрольных животных и не выходили за границы референтных величин. В мазках крови не было обнаружено патологических форм эритроцитов (табл. 3). Можно отметить достоверное ( $P < 0,05$ ) повышение содержания мочевины в крови опытных поросят, общего белка, лейкоцитов, холестерина, фосфора, креатинина. За период проведения эксперимента все животные были здоровы, падежа не наблюдали.

Таблица 3

Биохимические показатели сыворотки крови поросят ( $X \pm Sx$ )

Показатель	Фон	Опытная группа (окончание опыта)	Контроль (окончание опыта)
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,08	5,98±0,17	5,45±0,11
Лейкоциты, $10^9/л$	9,98	11,23±0,23	9,05±0,14
Гемоглобин, г/л	145,8	155,1±2,45	146,9±3,54
Общий белок, г/л	55,5	67,2±4,02*	54,0±2,97
Гематокрит, %	52,45	50,94±2,88	51,66±3,28
Мочевая кислота, ммоль/л	0,53	0,94±0,02	0,61±0,01
Общие липиды, мг/%	314,5	285,3±14,31	316,8±16,23
Мочевина, ммоль/л	4,0	5,55±0,45*	4,16±0,31
Глюкоза, ммоль/л	3,41	1,63±0,05	2,75±0,15
Холестерин, ммоль/л	0,91	0,97±0,03*	0,88±0,04
Фосфор, ммоль/л	0,78	0,95±0,06*	0,83±0,03
Кальций общий, ммоль/л	1,54	1,72±0,12	1,67±0,17
Триглицериды, мг%	19,0	17,0±1,74	26,0±2,52
Креатинин, мг%	0,59	1,19±0,02*	0,94±0,04

Примечание: \* P < 0,05.

Исследуемый образец препарата «Полизон» в дозах, превышающих рекомендуемые (10 мг/кг живой массы), у сельскохозяйственных животных (поросята) в отличие от лабораторных (белых крыс) не вызывает отклонений в биохимической морфологической картине крови. Их состояние (судя по внешним проявлениям) практически не отличается от состояния контрольных животных, не получавших препарат. Ростостимулирующее действие препарата «Полизон» отражено в таблице 4.

Таблица 4

Опыт на поросятах ( $X \pm Sx$ )

Группа	Количество животных, гол.	Доза препарата, мг/кг живой массы	Прирост за период, кг/гол.	Среднесуточный прирост, г	Превышение к контролю, %
Опыт	20	10	4,66±0,23	333±5,42**	16,02
Контроль	20	-	4,02±0,18	287±5,12	-

Примечание: \*\* P < 0,01.

У белых крыс – повышенная видовая чувствительность к исследуемому препарату. Отклонения в состоянии их здоровья, главным образом, проявляются в виде гемолитической анемии, токсического влияния на почки, хотя клинически картина интоксикации не заметна.

Препарат «Полизон» при шестимесячном скормливания обладает достоверно ( $P < 0,01$ ) ростостимулирующим действием на организм растущих поросят (превышение к контролю по среднесуточному приросту составило 16%) и может быть использован в рекомендуемых дозах как ростостимулятор в промышленном животноводстве. Исследуемый образец препарата «Полизон» в дозах, превышающих рекомендуемые (10 мг/кг живой массы), у сельскохозяйственных животных в отличие от лабораторных (белых крыс) не вызывает отклонений в биохимической морфологической картине крови. Их состояние (судя по внешним проявлениям) практически не отличается от состояния контрольных животных, не получавших препарат.

Таблица 5

Опыт на телятах ( $X \pm Sx$ )

Группа	Количество животных, гол.	Доза препарата, мг/кг живой массы	Прирост за период, кг/гол.	Среднесуточный прирост, г	Превышение к контролю, %
Опыт	20	10	5,93±0,44	424±9,65*	15,8
Контроль	20	-	5,13±0,37	366±8,17	-

Примечание: \* P < 0,05 по сравнению с контрольной группой.

Следует отметить, что телята, получавшие препарат «Полизон» в дозе 10 мг/кг живой массы имели более высокую скорость роста. По сравнению с контрольными животными (табл. 5).

**Заключение.** Препарат «Полизон» не оказал существенного влияния на гематологические и биохимические показатели крови сельскохозяйственных и лабораторных животных. В то же время, опытные животные, получавшие его, имели более высокий уровень гемоглобина, общего белка, мочевины, холестерина, фосфора и креатинина. Исследуемый препарат при шестимесячном скормливании обладает ростостимулирующим действием на организм растущих поросят и телят и может быть использован как ростостимулятор в промышленном животноводстве.

#### Библиографический список

1. Воронин, Е. С. Иммунология / Е. С. Воронин, А. М. Петров, М. М. Серых, Д. А. Девришов. – М.: Колос-Пресс, 2002. – 406 с.
2. Григорьев, В. С. Становление и развитие факторов резистентности у свиней / В. С. Григорьев, В. И. Максимов. – Самара, 2007. – 226 с.
3. Кулаичев, А. П. Методы и средства анализа данных в среде Windows Stadia 6,0. – М., 1998. – 270 с.
4. Никулин, Б. А. Оценка и коррекция иммунного статуса. – М.: ГЭ-ОТАР-Медиа, 2007. – 376 с.
5. Парахневич, А. В. Резистентность организма свиней разных генотипов в раннем постнатальном онтогенезе под влиянием изменяющихся параметров микроклимата : автореф. дис. ... канд. биол. наук. – М., 2008. – 23 с.
6. Овсянников, А. И. Основы опытного дела в животноводстве. – М.: Колос, 1976. – С. 303.
7. Сенько, А. Я. Использование БАВ в кормлении птицы. – Оренбург, 2005. – 222 с.
8. Фисинин, В. И. Многокомпонентные ферментные препараты // Птицеводство. – 2004. – №4. – С.24-27.
9. Федюк, В. В. Естественная резистентность свиней / В. В. Федюк, Е. И. Федюк, М. Н. Обухов // Актуальные проблемы производства свинины в Российской Федерации. – Персиановский, 2002. – С. 62.
10. Топурия, Л. Ю. Фармакокоррекция иммунодефицитных состояний у животных / Л. Ю. Топурия, А. А. Стадников, Г. М. Топурия. – Оренбург : Издательский центр ОГАУ, 2008. – 176 с.

УДК 636.597.085.532

## ТРАВЯНАЯ МУКА КОЗЛЯТНИКА ВОСТОЧНОГО В РАЦИОНАХ УТОК

**Латыпов Руслан Фанилович**, аспирант кафедры «Кормление животных и физиология» ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет».

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

Тел.: 8(3472) 228-07-73.

**Хазиахметов Фаил Сабирянович**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Кормление животных и физиология» ФГБОУ ВПО «Башкирский государственный аграрный университет».

450001, г. Уфа, ул. 50-летия Октября, 34.

Тел.: 8(3472) 228-07-73.

**Ключевые слова:** рост, развитие, кормление, мука, затраты, корм.

*Использование травяной муки козлятника восточного в рационах утят в количестве 3-6% от массы комбикорма, взамен травяной муки люцерны, положительно влияет на продуктивные показатели утят, способствует повышению переваримости и использования питательных веществ кормов.*

По своим кормовым достоинствам козлятник восточный не уступает таким признанным традиционным кормовым культурам, как клевер и люцерна, а по многим показателям даже превосходит их. В 1 кг зеленой массы козлятника восточного содержится: ЭКЕ – примерно 0,20-0,30; переваримого протеина – 35-45 г; сахаров – 10-15 г; кальция – 4-6 г; фосфора – 0,5-1,5 г; магния – 0,3-0,4 г; калия – 3,5-5,0 г; серы – 0,5-1,5 г; железа – 20-40 мг; меди – 1,3-3,0 мг; цинка – 4-6,5 мг; марганца – 6-8 мг; йода – 0,01-0,02 мг; каротина – 35-45 мг. На 1 ЭКЕ козлятника восточного приходится 150-190 г переваримого протеина. Кроме того, козлятник рано отрастает весной, что позволяет получить питательный корм одновременно с озимой рожью, что на 3-4 недели раньше клевера и люцерны. Кормовые достоинства козлятника восточного обусловлены высокой облиственностью – 60-75% (клевер луговой, люцерна – 35-45%, клевер розовый – 30-40%). Листья не обсыплются и сохраняют зеленый цвет до фазы полного созревания бобов. Зеленая масса козлятника восточного является сырьем для заготовки витаминной травяной муки. Зоотехнический анализ и оценка питательности показали, что в 1 кг травяной муки козлятника восточного содержалось: ЭКЕ – примерно 0,72-0,78; переваримого протеина – 147-150 г; сахаров – 46-50 г; кальция – 13,9-14,0 г; фосфора – 2,8-3,0 г; железа – 500-558 мг; меди – 2,0-2,5 мг; цинка – 39,0-40,0 мг; марганца – 80,0-88,0 мг; йода – 0,1-0,2 мг; каротина – 172,0-180,0 мг [1, 3, 5, 6].

Актуальность и практическая значимость расширения арсенала кормов для формирования полноценной кормовой базы, с высоким содержанием белка, обусловили необходимость изучения эффективности использования травяной муки из козлятника восточного и в рационах уток.

*Целью исследований* явилось повышение продуктивных качеств молодняка уток кросса «Благоварский» при использовании в рационах травяной муки козлятника восточного.

Для достижения цели необходимо решить следующие задачи: 1) определить оптимальный уровень введения травяной муки козлятника восточного в рацион молодняка уток; 2) определить оптимальный уровень введения травяной муки козлятника восточного в рацион уток родительского стада; 3) дать экономическую эффективность использования травяной муки из козлятника восточного в составе рационов уток.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводились в условиях ГУП ППЗ «Благоварский» Благоварского района Республики Башкортостан на молодняке уток кросса «Благоварский» в период с 2006 по 2010 гг. Условия кормления и содержания птицы соответствовали рекомендациям ВНИТИП по содержанию и кормлению птицы [4]. Для проведения первой серии исследований было сформировано 1 контрольная и 4 опытных групп утят по 150 самцов и самок в каждой, для второй серии исследований – 1 контрольная и 4 опытных групп уток родительского стада по 140 голов в каждой. В рационы уток опытных групп вводили травяную муку козлятника восточного в количествах 3 (1 группа), 6 (2 группа), 9 (3 группа) и 12% (4 группа) взамен 3% травяной муки люцерны (контрольная группа). Птица отбиралась методом аналогов по живой массе и общему развитию. Задачей производственной проверки было определение экономической эффективности содержания птицы на комбикормах с травяной мукой козлятника восточного. В период проведения исследований учитывали и рассчитывали следующие показатели: сохранность уток-несушек и молодняка – путем учета выбракованной и павшей птицы, с выяснением причин отхода; живую массу уток-несушек – путем индивидуального взвешивания всего поголовья один раз в месяц; живую массу молодняка – путем индивидуального взвешивания еженедельно в течение всего периода выращивания; абсолютную и относительную скорость роста – по формуле С. Броди:  $D = (W_1 - W_0)/t$ , где  $D$  – среднесуточный прирост массы, г;  $W_0$  – начальная живая масса птицы, г;  $W_1$  – конечная живая масса птицы, г;  $t$  – время между двумя взвешиваниями, сут.,  $K = ((W_1 - W_0)/(0,5 \cdot (W_1 + W_0))) \cdot 100$ , где  $K$  – относительная скорость роста; потребление кормов – путем ежедневного группового учета; мясные качества – путем анатомической разделки тушек, согласно ГОСТ и рекомендаций ВНИТИП; яйценоскость – путем ежедневного группового учета; интенсивность яйценоскости определяли отношением количества полученных яиц за определенный период, %; морфологические показатели качества яиц (индекс формы, толщина скорлупы, удельная плотность яиц, единицы Хау) – в начале, середине и в конце продуктивного периода; выход инкубационных яиц по группам – путем учета яиц пригодных для инкубации собранных за 7 дней подряд в 28, 36, 44, 52 60-недельном возрасте уток; инкубационные качества яиц – оплодотворенность и выводимость яиц, вывод молодняка – путем закладки яиц семидневного сбора на инкубацию от каждой группы в начале, середине и в конце продуктивного периода; массу яиц – путем индивидуального взвешивания за 5 смежных дней каждого месяца; морфологические показатели яиц – толщина скорлупы, удельная плотность яиц – в дни определения массы яиц; химический состав яйца – по методике Владимировой Ю.Н.; оплодотворенность яиц (не менее 3 раз за период опыта) – путем инкубирования яиц от каждой партии; выводимость яиц (не менее 3-х раз за период опыта) определяли отношением количества выведенного кондиционного молодняка к числу оплодотворенных яиц; вывод молодняка – отношением выведенных цыплят к количеству заложенных яиц, в %; показатели экстерьера – индексы телосложения, вычисляли на основе полученных промеров по следующим формулам: грудной 1 = обхват груди/глубина груди · 100; грудной 2 = обхват груди/длина туловища · 100; массивность = масса тела/длина туловища · 100; сбитости = длина киля/длина туловища · 100; переваримость кормов и баланс питательных веществ – путем проведения балансовых опытов по методике ВНИТИП [4]; экономическую эффективность применения козлятника восточного в составе комбикормов – по общепринятой методике; гематологические показатели – по методике С.Г. Юдина и полученные данные обрабатывали методом вариационной статистики по Н.А. Плохинскому с помощью компьютерных программ.

**Результаты исследований.** Включение в состав рациона кормления утят травяной муки из козлятника восточного в количестве 3 и 6% от массы комбикорма способствовало повышению живой массы утят в среднем на 4,9-5,3% и среднесуточного прироста на 5,1-5,5%, по сравнению с контрольной группой. Относительная скорость роста характеризует коэффициент напряженности роста молодняка в зависимости от возрастных особенностей. Утята как контрольной, так и опытных групп, имели высокую скорость роста, которая постепенно затухала с возрастом птицы. В целом энергия роста утят за весь период выращивания до 6-недельного возраста составила 191,2-192,5%, что является биологической особенностью данного вида птицы (табл. 1).

Результаты выращивания утят за 6 недель показали, что включение в состав их рациона кормления травяной муки козлятника восточного, в количестве 3 и 6% от массы комбикорма, способствовало снижению затрат корма на 0,21-0,22 кг/кг прироста по сравнению с контрольной группой, что является следствием лучшей сбалансированности рационов утят по питательным веществам и повышения их переваримости (табл. 2). Установлено достоверное повышение переваримости протеина во второй опытной группе на 0,9%,

в первой и второй опытных группах жира на 3,0 и 9,9%, по сравнению с контрольной группой утят (табл. 2).

Сохранность птицы во всех опытных группах была на высоком уровне (95,7-96,4%) и превышала показатели контрольной группы (95,4%). При этом лучшие показатели отмечены в первой и второй опытных группах (96,0 и 96,4%), получавших в составе рационов 3 и 6% травяной муки козлятника восточного.

Таблица 1

Результаты выращивания утят за 6 недель

Показатель	Группа				
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Самцы					
Живая масса в начале опыта, г	57,5±1,72	57,1±3,80	53,8±3,30	53,1±3,80	52,1±3,30
Живая масса в конце опыта, г	2699,2±37,13	2796,3±26,34*	2797,4±26,66*	2784,0±37,16	2721,1±36,67
Абсолютный прирост, г	2641,7±36,13	2739,2±24,32*	2743,6±24,36*	2730,9±36,26	2669,0±25,16
Среднесуточный прирост, г	62,90±0,88	65,22±0,68*	65,32±0,78*	65,02±1,18	63,55±0,98
В % к контролю	-	103,7	103,8	103,4	101,0
Относительный прирост, %	191,7	192,0	192,5	192,5	192,5
Самки					
Живая масса в начале опыта, г	56,9±3,10	56,3±3,72	56,9±2,80	56,2±2,32	56,6±2,22
Живая масса в конце опыта, г	2521,9±42,47	2682,6±48,88*	2698,3±60,37*	2655,4±65,37	2545,3±36,33
Абсолютный прирост, г	2465,0±42,42	2626,3±47,48*	2641,4±58,57*	2599,2±64,48	2488,7±34,58
Среднесуточный прирост, г	58,69±1,26	62,53±1,08*	62,89±1,28*	61,89±1,69	59,25±0,48
В % к контролю	-	106,5	107,2	105,5	101,0
Относительный прирост, %	191,2	191,8	191,7	191,7	191,3

Примечание. \* Разница достоверна по сравнению с контролем при P < 0,05.

Таблица 2

Коэффициенты переваримости питательных веществ, %

Группа	Показатель			
	протеин	жир	клетчатка	БЭВ
Контрольная	81,7±0,12	52,6±0,62	16,3±1,45	92,3±2,32
1 опытная	81,9±0,22	55,6±0,72*	16,7±1,58	93,9±1,82
2 опытная	82,6±0,24*	62,5±1,22**	19,1±1,69	90,6±1,64
3 опытная	81,9±0,25	50,3±1,12	16,5±1,82	97,1±2,63
4 опытная	79,6±0,24	51,7±1,22	14,3±1,92	95,1±1,94

Примечание: разница достоверна при \* P < 0,05; \*\* P < 0,01 по отношению к контрольной группе.

По гематологическим показателям судят об иммунном статусе птицы и о реакции организма на новые корма и добавки (табл. 3).

Таблица 3

Гематологические показатели молодняка уток в возрасте 6 недель

Группа	Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	Гемоглобин, г/л	Общий белок, г/л
Контрольная	3,0±0,52	27,9±0,43	117,6±4,21	40,8±1,51
1 опытная	3,0±0,30	28,1±0,44	117,4±4,52	40,9±1,70
2 опытная	3,3±0,42	28,6±0,49	118,9±4,79	43,5±1,63
3 опытная	3,2±0,40	28,5±0,51	118,4±4,69	43,1±1,61
4 опытная	3,5±0,51	28,8±0,62	118,7±4,62	43,7±1,64

Исследуемые гематологические показатели молодняка уток в возрасте 6 недель находились в пределах физиологической нормы [2], что свидетельствует о нормально протекающих окислительно-восстановительных процессах в организме птицы. Между группами по изучаемым гематологическим показателям достоверных различий не установлено, наблюдается только тенденция их повышения. Лучшие показатели сохранности молодняка уток в опытных группах именно связаны с их морфологическими и биохимическими показателями крови.

Использование травяной муки козлятника восточного (3-6% по массе комбикорма) положительно сказалось на мясных качествах молодняка уток. Так, утята первой и второй опытных групп превосходили своих сверстников контрольной группы по показателям живой массы в среднем на 3,8-4,7%, массе полупотрошенной тушки – на 3,9-4,7%, потрошенной тушки – на 3,8-4,6%, мышцам груди – на 4,4-5,3%, общему количеству мышц – на 4,0-5,0% и выходу съедобных частей – на 3,6-4,3%.

Наряду с проведением анатомической разделки тушек птицы для определения мясных качеств утят контрольной и опытных групп при включении в рацион кормления различных уровней травяной муки из козлятника восточного был проведен анализ физических свойств мяса грудных и бедренных мышц утят, а также органолептические свойства мяса. Достоверных различий по сочности и нежности мяса между утятами контрольной и опытных групп выявлено не было, так как все утята соответствовали стандарту кросса по живой массе в возрасте 6 недель. По органолептическим показателям вкус, аромат, нежность, прозрачность бульона, мясо утят как контрольной, так и опытных групп было оценено на одинаково высоком уровне.

Птичники для взрослой птицы были оборудованы гнездами из расчета 1 гнездо на 3-4 несушек. По-

ловое соотношение 1:4. Первый биологический цикл яйценоскости составил 40 недель. Уток родительского стада, при определении оптимальной дозы травяной муки козлятника восточного, содержали в индивидуальных секциях размером 2,7×0,7 м.

Кормление уток родительского стада осуществлялось полнорационными комбикормами. В 100 г комбикормах для уток родительского стада содержалось 1,09-1,13 МДж обменной энергии и 14,0-15,0 г сырого протеина. Сохранность уток родительского стада во всех группах была на высоком уровне, однако следует отметить более высокий уровень жизнеспособности уток второй и третьей опытных групп 93,3-91,7% (против 89,2% в контроле), получавших в составе рациона 10 и 15% травяной муки козлятника восточного.

В расчете на 10 яиц в опытных 2 и 3 группах, получавших в составе рациона 10 и 15% травяной муки из козлятника восточного, расход кормов был ниже на 13,39-11,66%, соответственно, по сравнению с контрольной группой. Яйценоскость во всех группах была на высоком уровне и соответствовала требованиям данного кросса. Наибольшая продуктивность была выявлена у уток 1, 2 и 3 опытных групп, которые превосходили сверстниц контрольной группы по валовому сбору яиц на 8,6; 13,1 и 10,0% и по яйценоскости на среднюю несушку – на 9,1; 11,7 и 10,2%, соответственно. За период яйцекладки масса яиц значительно изменялась, но достоверных межгрупповых различий по данному показателю не выявлено, однако в опытных группах имелась тенденция к некоторому увеличению данного показателя (табл. 4). Наибольшая высота белка отмечается во второй и третьей опытных группах, получавших в рационе кормления 10 и 15% травяной муки козлятника восточного. Включение травяной муки козлятника восточного от 5 до 15% способствовало увеличению концентрации витаминов А, В<sub>2</sub>, D и Е, особенно во второй и третьей опытных группах. Как известно, витамин А необходим для нормального роста эмбрионов, влияет на синтез нуклеиновых кислот и гормонов, витамин D необходим для нормального роста костяка эмбриона и связан с обменом кальция, витамин Е выполняет роль антиоксиданта, нормализует клеточное дыхание, участвует в синтезе ДНК и связан с обменом гормонов. Витамин В<sub>2</sub> влияет на процессы внутриклеточного обмена веществ.

Таблица 4

Морфологические и биохимические показатели яиц

Показатель	Группа				
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная	4 опытная
Масса яиц, г	90,4±2,20	90,3±2,20	90,2±2,10	90,3±2,20	90,7±2,30
В том числе					
желток, г	32,67±0,31	32,66±0,28	32,64±0,34	32,67±0,33	32,74±0,31
белок, г	47,84±0,42	47,75±0,39	47,73±0,44	47,75±0,41	48,0±0,42
скорлупа, г	9,89±0,05	9,89±0,06	9,83±0,04	9,88±0,05	10±0,08
Доля составных частей, %					
Желток	36,15	36,17	36,19	36,18	36,1
Белок	52,93	52,89	52,92	52,89	52,93
Скорлупа	10,92	10,94	10,89	10,93	10,97
Содержание в желтке, мкг/г					
Каротиноидов	12,8	13,4	13,9	14,0	14,5
Витамина А	5,9	6,3	7,8	7,9	5,9
Витамина В <sub>2</sub>	5,2	5,6	5,6	5,8	5,3
Витамина D	0,21	0,21	0,23	0,22	0,19
Витамина Е	35,2	36,3	37,1	36,8	33,8

Таким образом, анализ полученных результатов позволяет утверждать, что наибольшее количество инкубационных яиц было получено от уток второй и третьей опытных групп, получавших в рационах 10 и 15% травяной муки козлятника восточного от массы корма. В этих же группах отмечаются более высокие показатели выводимости утят, что можно объяснить лучшей оплодотворенностью яиц уток данных групп. Полученные результаты о выводе утят и выводимости яиц согласуются с данными морфологического и биохимического состава яиц (табл. 4) опытных групп, где уровень включения травяной муки козлятника восточного составлял от 5 до 15%. Анализ показателей отхода при инкубации показал, что наибольший удельный вес в них занимают замерзшие и задохлики, однако стоит отметить, что данные показатели во всех группах находятся в пределах допустимой нормы и достоверных различий между группами не наблюдается. Однако во второй и третьей опытных группах отмечается тенденция к снижению данного показателя по сравнению с таковым контрольной группы, что объясняется лучшим качеством инкубационных яиц.

Результаты производственной апробации показали, что использование травяной муки козлятника восточного в составе рационов для молодняка, выращиваемого на мясо, в дозе 3-6% от массы комбикорма, позволило повысить уровень рентабельности до 10,94-11,11%, по сравнению с контрольной группой (2,53%), а в составе рационов уток родительского стада, в дозе 10-15% от массы комбикорма, – до 27,58-28,47%, по сравнению с контрольной группой (16,87%).

**Заключение.** Оптимальным уровнем введение травяной муки козлятника восточного в рацион молод-

няка уток является 3-6%, уток родительского стада – 10-15% по массе комбикорма. Таким образом, сравнительная оценка кормов из многолетних бобовых трав в рационах уток всех половозрастных групп показала, что прекрасным дополнением к люцерне и реальной альтернативой ей является козлятник восточный.

#### Библиографический список

1. Кшникаткина, А. Н. Козлятник восточный. – Пенза : РИО ПГСХА, 2001. – 287 с.
2. Методы ветеринарной клинической лабораторной диагностики : справочник. – М. : КолосС, 2004. – 520 с.
3. Надежкин, С. Н. Галега восточная (козлятник). – Уфа : БГАУ, 2001. – 106 с.
4. Фадеев, Л. В. Калибровка – основа подготовки отборных семян. – URL : [Agro.imperija.com/files/docs/1311789995](http://Agro.imperija.com/files/docs/1311789995) (дата обращения: 15.12.2011).
5. Фалалеева, Л. В. Возделывание козлятника восточного на семена в Предуралье// Земледелие.–2002.– №6.– С. 40.
6. Фисинин, В. И. Кормление сельскохозяйственной птицы. – Сергеев Посад, ВНИТИП, 2004. – 276 с.
7. Тимофеев, Н. П. Растительный белок и регуляция его уровня в кормопроизводстве. – Коряжма : КХ «Био», 2003. – 30 с.
8. Хазиахметов, Ф. С. Интенсификация производства свинины при использовании нетрадиционных кормов и добавок. – Уфа : БГАУ, 2006. – 225 с.
9. Хазиахметов, Ф. С. Рациональное кормление животных. – СПб. : Лань, 2011. – 368 с.
10. Храпцева, В. Г. Травосмеси с участием козлятника восточного. – Кормопроизводство. – 2004. – №9. – С. 20-22.

УДК 006.91:57.087:557.151.61

## МЕТОДИЧЕСКИЕ И МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОБЛЕМЫ МОДЕЛИРОВАНИЯ СТРЕССОВЫХ СИТУАЦИЙ

**Третьяк Людмила Николаевна**, канд. техн. наук, доцент кафедры «Метрология, стандартизация и сертификация» ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет».

460352, г. Оренбург, Проспект Победы 13, корп. 4.

Тел.: 8(9033) 60-26-14.

**Герасимов Евгений Михайлович**, ст. научный сотрудник, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет».

460352, г. Оренбург, Проспект Победы 13, корп. 4.

Тел.: 8(9033) 60-26-14.

**Лебедев Святослав Валерьевич**, д-р биол. наук, зав. экспериментально-биологической клиникой, ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет».

460352, г. Оренбург, Проспект Победы 13, корп. 4.

Тел.: 8(9033) 60-26-14.

**Бирюков Александр Александрович**, научный сотрудник экспериментально-биологической клиники (вивария), ФГБОУ ВПО «Оренбургский государственный университет».

460352, г. Оренбург, Проспект Победы 13, корп. 4.

Тел.: 8(9033) 60-26-14.

**Ключевые слова:** модель, стресс, эксперимент, крысы.

*На примере стрессового эксперимента с принудительным плаванием крыс проанализированы факторы, влияющие на достоверность выводов. Обоснован обязательный перечень критериев оценки результатов эксперимента.*

До сих пор дискутируется правомочность отнесения эксперимента к модели стрессовой ситуации. основоположник учения о стрессе Г. Селье (1960) считал, что стресс – это «неспецифическое реагирование эндокринных систем организма на любое предъявленное ему требование». Основные закономерности реакции иммунокомпетентных органов изучены им на модели 9-ти часового иммобилизационного стресса.

Физическую нагрузку (бег на тредбане) при питании крыс с дефицитом минералов рассматривают как стрессовый эксперимент. Авторы провели расчет коэффициентов накопления 20 химических элементов в теле лабораторных животных после 8-недельной физической нагрузки с нарастающей интенсивностью, причем в одной из групп с дефицитом по минеральной обеспеченности в рационе. Меньше всего методических вопросов вызывает модель эксперимента с принудительным плаванием мышей или крыс при изучении влияния стресса в сочетании с физической мышечной перегрузкой [1]. Однако даже эта оптимальная модель воспроизведения стресса для изучения изменения биохимических систем организма и выявления способа противодействия развитию патологических состояний, оказалась безупречной. С целью оценки факторов, влияющих на достоверность выводов, проанализировали методические аспекты проведения эксперимента с принудительным плаванием при учете основных факторов, влияющих на результаты эксперимента. Оценивалась эффективность влияния на работоспособность двух различных подкормок как стимулирующих мышечную работоспособность, так и нивелирующих вредное влияние стресса на организм. Были выделены факторы, рассматриваемые ниже.

*Цель исследования* – разработка адекватной модели антистрессового эксперимента, включая перечень обязательных этапов исследования и оценку факторов, влияющих на достоверность результатов. *Задачи исследования:* 1) выявить факторы, способные исказить достоверность результатов эксперимента и разработать мероприятия по их устранению; 2) изучить работоспособность 3-х групп стандартизованных экспериментальных животных, не получавших (контроль) и получавших две различные подкормки, стимулирующие мышечную работоспособность и нивелирующие вредное влияние стресса на организм; 3) выявить показатели биохимической исключительности лидеров и аутсайдеров в каждой из групп; 4) выявить гистологические изменения органов, обеспечивающих неоглюгенез и предельную работоспособность в стрессовых условиях и при отсутствии углеводных подкормок.

**Материалы и методы исследования.** Был проведен длительный эксперимент на четырех однотипных стандартизованных группах крыс-самок линии Wistar: группа биологического контроля не подвергалась ни стрессовым, ни фармакологическим воздействиям и служила как контроль биохимических и морфологических показателей растущего организма (эксперимент длился 50 дней); группа контроля (группа плавательного контроля), подвергалась воздействию стресса принудительного плавания (с грузом), но без фармакологической защиты; группа молочной подкормки, подвергалась воздействию стресса принудительного плавания (с грузом) с фармакологической защитой на базе молочной смеси; группа пивной подкормки, подвергалась воздействию стресса принудительного плавания (с грузом) с фармакологической защитой на базе пивосодержащей смеси. Все группы, включали животных, стандартизованных по генетической, гендерной и весовой однотипности.

**Результаты исследований.** Стандартизация экспериментальных животных обеспечивалась использованием однополых и одновозрастных групп крыс чистой линии (Wistar) сопоставимых по массе тела (при различиях в группах не более 5%). При этом в ходе длительного эксперимента следует учитывать изменение массы тела животных и корректировать массу груза, обеспечивая нагрузку в 10%. В проведенных экспериментах привес крыс составил от 1,38 до 1,53 г/сут, что явилось основанием для удвоения массы груза на 13 день эксперимента.

*Режимы питания и содержания животных.* Различные режимы питания и содержания животных могут дать несопоставимые результаты. В экспериментах все группы крыс получали обычный зерновой рацион свободного доступа (30 г/сут смеси пшеницы, овса и кукурузы, сдобренных рыбной мукой). Плавание проводили утром натощак через 30 мин после принудительной подкормки объемом не менее 2,0 мл. Систематическая погрешность (на смачивание шприцев и тары, выплевывание крысами при принудительной подкормке и проливы) составила около 20%. В связи с этим расхождение результатов по сериям менее чем на 20% рекомендуем считать незначимым различием.

*Дозировка фармакологически активных веществ.* При составлении подкормок использовали фармакологически равноэффективные дозы растительных подкормок (коэффициент пересчета, равный 7,2 [2]), взяв за основу дозы БАД, максимально рекомендованные для работников тяжелого физического труда. Этот методический подход – обязательное условие планирования эксперимента и интерпретации полученных данных. Суть проблемы состоит в том, что в эксперименте некорректно использовать дозы фармакологически активных веществ, рассчитанных по пропорции разницы масс тела человека и животных. И проблема не столько в различиях коэффициентов видовой чувствительности различных экспериментальных животных. Например, известный отечественный гигиенист И. В. Саноцкий, интерпретируя на человека результаты токсикологических экспериментов в аспекте поиска опасных для человека поглощенных доз, например, этанола или метанола, показал, что экспериментальные животные в 2-3 раза менее чувствительны к ним, чем человек, при пересчете дозы, выраженной в миллиграммах на каждый килограмм массы тела человека. Причем различия между видами экспериментальных животных составляют от 2,5 до 3 раз. Была проведена экстраполяция токсичности основных веществ состава пива. Используя дозно-массовую зависимость LD<sub>50</sub>, выраженную в миллиграммах на каждый килограмм массы тела мышей, крыс, кроликов и морских свинок на человека, авторы убедились, что организм человека в ходе эволюции хотя и добился более совершенной антитоксической функции организма, но стал многократно более ранимым к действию ядов, чем экспериментальные животные. Именно поэтому при расчете доз необходимо использовать коэффициенты расчета фармакологических равноэффективных доз, предложенных Laurence D.R., Bacharach A.L. [2] как наиболее соответствующих однотипным реакциям человека.

*Стандартизации условий проведения эксперимента, влияющих на достоверность результатов.* При разработке методики проведения антистрессового эксперимента выявлен ряд факторов, существенно влияющих на результаты эксперимента, но никак не связанных с составом подкормок и требующих устранения для получения сопоставимых результатов.

*Влияние температуры воды* на продолжительность плавания оказалось более значимым фактором, чем состав подкормок или их отсутствие. В одной из последних серий экспериментов при температуре

воды +6,0°C лидеры группы, получавшей пивную подкормку, проплавали 444 с, лидеры группы на молочной подкормкой – 333 с, лидеры контрольной группы – 315 с. При этом «аутсайдеры», получавшие подкормку на молочной основе (молочная группа), оцепенели и начали тонуть через 120 с, а контрольной группы – через 113 с. Отметим, что в предшествующей пятидневной серии экспериментов (при температуре воды от +15 до +18°C) лидеры групп плавали 40 мин, тогда как в последующей серии (без дней отдыха) при температуре воды от +26 до 28°C лидеры всех трех групп проплавали 60 мин и были волевым решением выведены из опыта. Это исключило факт наличия перетренировочной усталости в предыдущей серии. Таким образом, методическим требованием к модели опыта является условие стабильности температуры воды во всех сериях и поддержание оптимальной температуры воды от +26 до +28°C.

*Уровень воды и высота барьера в плавательной емкости* оказали более существенное влияние на результаты эксперимента, чем сам факт использования подкормок. Суть в том, что в стрессовой ситуации крысы изобретательно использовали любую возможность выпрыгнуть из емкости с водой, но выпрыгивая на край емкости, выступающий над уровнем воды до 25 см. Когда эти попытки неоднократно (до 10 раз) пресекались, крысы освоили способ «стояние на хвосте». Опираясь о дно емкости, и не делая плавательных движений, они не тонули более десяти минут. Необходимо учесть, что в первой серии эксперимента продолжительность плавания этих же крыс во всех группах в среднем составляла 2-3 мин. Этот факт заставил внести коррективы в требования к методике эксперимента: «глубина емкости должна превышать протяженность крысы с вытянутым хвостом не менее чем на 5 см при высоте края емкости более 25 см от уровня воды».

*Учет различий в высшей нервной деятельности.* В условиях стресса, связанного с выживанием в экстремальных условиях и при мобилизации всех ресурсов мышечной работоспособности, кроме включения гормонально-биохимических ресурсов у крыс проявляются способности, которые невозможно измерить секундомером, но которые влияют на длительность плавания. Речь идет не столько о смене стиля плавания, в первые две минуты хаотического, прыжкового, энергозатратного, а в последующем более экономного, явно аэробного с поочередным включением в работу в помощь задним лапкам передние, переходящего в поплавокое плавание, при котором крыса отдыхает, медленно погружаясь в воду с головой, затем активными движениями выныривает, глотая воздух и все повторяется в замедляющемся темпе. Крысы разных групп по-разному ищут пути спасения, не все паникуют с хаотическим перемещением в емкости, чаще плавают по кругу, пытаются поднырнуть под дно емкости или выпрыгнуть вверх. Несколько раз крысы, в основном, получавшие несколько дней подкормку, содержащую пиво, через 25-30 мин ритмичного плавания в воде температурой от +15 до +17°C впадали в состояние, похожее на анабиоз: прекращали плавание, сжавшись в пушистый комок, закрыв глаза и прижав уши, но не тонули. Состояние неподвижности продолжалось около минуты, затем вспышка двигательной активности с заглыванием несколько раз воздуха и вновь – неподвижность. Дыхательная активность напоминала клиническое Чейн-Стоковское дыхание с возбуждением дыхательного центра мозга избытком углекислоты крови. Так как о мышечном переутомлении («выбилась из сил») речь не шла, однако крысы не тонули, но и не плавали, секундомеры были выключены, на отметках около 40 мин. Выведенные из эксперимента крысы долго не приходили в себя, глаза были закрыты, они не реагировали на шум или прикосновения теплых рук, что характерно для состояния, похожего на зимнюю спячку теплокровных. Видимо, избыток стрессовых гормонов в крови в сочетании с алкоголем и избытком лактата крови привели к развитию состояния анабиоза. При этом длительность плавания не зависела от подкормки с избытками лактатов железа, цинка, магния и фосфора, прямо влияющими на мышечную работоспособность. Длительное насыщение организма крыс гепатопротекторами и адаптогенами в условиях стрессовых воздействий и мышечных перегрузок привело к расслоению первоначально однотипных по результатам групп крыс. Обнаружено, что обобщенные показатели группы не являются достоверной характеристикой функциональных возможностей группы биологических объектов, так как теряется учет специфики биометрии биологических объектов, а средние показатели теряют свою представительность. Например, длительность плавания крыс одной из групп составила 5, 15, 16, 20 и 75 мин. Показатели (5 и 75 мин) нельзя считать «выскакивающими измерениями», так как за ними стоят реальные биологические факты предельного плавания в экстремальных условиях. При этом средняя величина  $t_m=26,2$  мин не может служить объективной характеристикой возможностей всей группы. Коэффициенты статистической достоверности, рассчитанные на виртуальных объектах, в условиях задачи усреднения характеристик реальных биологических показателей становятся неприменимыми. Выявлена необходимость отхода от традиционной «статистической нормы» показателей в пользу практического применения «динамической нормы». Таким образом, усреднение показателей при биометрических исследованиях искажает реальность биологических фактов и требует методической замены.

*Работоспособность как критерий оценки эффективности подкормок.* В условиях длительного антистрессового эксперимента биохимические и морфологические критерии уходят на второй план. Для практики и спортивной медицины более существенным показателем является динамика работоспособности и удельной работоспособности объекта исследования. В методику авторы предлагают ввести критерий

«работоспособность» как регистрируемая секундомером продолжительность плавания крыс с грузом на хвосте до состояния «выбилась из сил и начала пускать пузыри». Следуя этим принципам и с учетом современного понимания биохимии мышечных сокращений [2, 3], выявленный диапазон различий в продолжительности плавания крыс в условиях экстремального эксперимента может быть интерпретирован как предельные биохимические способности организма отдельных крыс к аутообеспечению длительной мышечной деятельности за счет внутренних резервов неогликолиза (глюконеогенеза или других видов энергообеспечения предельной мышечной деятельности). Анализ результатов эксперимента (рис. 1) привел к необходимости изменить первоначальное

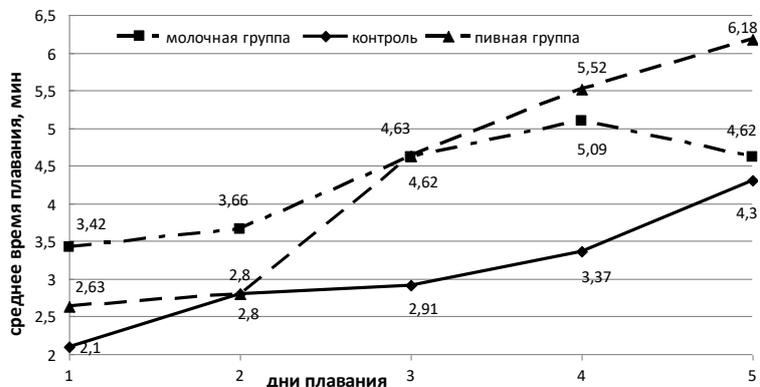


Рис. 1. Влияние подкормок на время плавания (первые 5 дней)

мнение, что длительность плавания обеспечила примененная подкормка (2,0 мл), включавшая лактаты кальция, магния, железа и цинка, то есть вещества, непосредственно обеспечивающих мышечные сокращения. Для часового плавания потребовалось бы многократно больший объем подкормки при условии внешнего энергообеспечения процесса мышечных сокращений.

Была проведена индивидуализация показателей и введен специальный критерий удельной работоспособности, равный отношению длительности

плавания крысы в секундах к массе тела крысы в граммах. При отказе от средних показателей, как характеристики способностей целой группы экспериментальных животных, наиболее информативными оказались показатели удельной работоспособности (рис. 2). Таким образом, удалось выявить критерии исключительной работоспособности и биохимической одаренности лидеров, а также меры по подкормок.

**Показатели биохимической исключительности.** Оценка (интерпретация) результатов биохимических исследований до последнего времени отражала цитолитическую теорию ферментации, основанную на давно устаревшем виховском понимании организма как клеточного государства. Достижением методологии современной биохимии следует считать работы Рослого И. М., отказавшегося от усредненной количественной оценки отдельных показателей системы крови в пользу комплексной оценки состояния, по меньшей мере, семи ферментных систем организма относительно биоэнергетической белковой обеспеченности организма

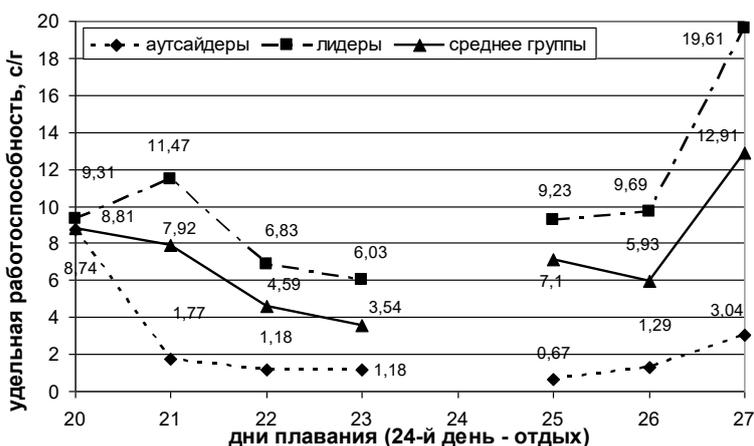


Рис. 2. Различия в удельной работоспособности лидеров и аутсайдеров пивной группы, находящихся в одинаковых условиях

и с функциональным обоснованием на организменном уровне выявленных биохимических и метаболических сдвигов в организме, но не в отдельной группе клеток [5, 6]. Следует согласиться с автором, что «нельзя использовать статистические методы в зоне энзимологической безразмерности». Спорным остается вопрос о трактовке полученных результатов: повышенная в разы активность ферментных систем плазмы крови является следствием массивного цитолиза с учетом органоспецифичности локализации конкретного фермента [8, 9, 10] или свидетельством резко возросшей активности ферментной системы всего организма под влиянием конкретного дестабилизирующего фактора [6]. Авторы склоняются в пользу трактовки активности термогенной АСТ и глюконеогенной АЛТ как маркеров активизации работы митохондрий и углеводного обмена (активизация глюкосо-аланинового шунта) на стадии активизации биоэнергетических процессов всего организма. Выявленные биохимические различия, обеспечившие рекордные различия в удельной работоспособности, соотносятся с различиями в ферментных системах АлАТ и АсАТ, обеспечивших биоэнергетику митохондрий у лидеров на более экономичном эндогенном глюконеогенезе в печени и окислительном фосфорилировании в митохондриях. Эти различия могут лечь в основу отбора индивидуумов с исключительной предрасположенностью к развитию рекордной удельной мышечной работоспособности.

и с функциональным обоснованием на организменном уровне выявленных биохимических и метаболических сдвигов в организме, но не в отдельной группе клеток [5, 6]. Следует согласиться с автором, что «нельзя использовать статистические методы в зоне энзимологической безразмерности». Спорным остается вопрос о трактовке полученных результатов: повышенная в разы активность ферментных систем плазмы крови является следствием массивного цитолиза с учетом органоспецифичности локализации конкретного фермента [8, 9, 10] или свидетельством резко возросшей активности ферментной системы всего организма под влиянием конкретного

*Гистологические изменения органов как показатель стрессовых влияний на организм и эффективности антистрессовых мероприятий.* Гистоструктура печени лидеров групп, получавших подкормку, не изменена; отмечено повышение площади гепатоцитов и увеличение размеров их ядер; в гепатоцитах – высокое содержание Шифф+веществ; обнаружено резкое увеличение емкости сосудистого русла печени. У лидеров «плавающего контроля» в гепатоцитах заметны усиленные дистрофические изменения, особенно в центральных частях печеночных долек, где выявляются гепатоциты с повышенным апоптозом, а также усиленная реакция купферовских клеток и повышенное содержание клеточного инфильтрата в междольковой ткани. Морфометрические сопоставления экспериментальных групп приведены в таблице 1.

Таблица 1

Морфометрия гистоструктур печени\*

Параметр	Биологический контроль	«Плавающий без подкормок контроль»	Получавшие подкормки	
			молочную	пивную
Ширина печеночной балки, мкм	25,0	15,0	27,5	17,5
Площадь синусоидного капилляра, мкм <sup>2</sup>	13,25	15,0	20,0	12,5
Диаметр ядра гепатоцита, мкм	4,67	5,25	11,0	11,0
Площадь гепатоцита, мкм <sup>2</sup>	100,0	72,5	175,0	175,0
Площадь центральной вены, мкм <sup>2</sup>	1375,0	1100,0	2700,0	3000,0
Площадь междольковой вены, мкм <sup>2</sup>	425,0	825,0	1400,0	2250,0
Площадь междольковой артерии, мкм <sup>2</sup>	150,0	175,0	450,0	450,0

Примечание: \* – все измерения проводили на площади 0,1 мм<sup>2</sup> при 280-кратном увеличении (об. 40, ок. 07.)

У лидеров групп, получавших подкормки, размеры кардиомиоцитов и их ядер существенно превышают размеры крыс «плавающего контроля» и почти в пять раз крупнее, чем у не плававших крыс того же возраста. Регулярная подкормка способствовала существенному увеличению площади сосудистого русла, особенно в субэндокардиальной зоне. Своеобразным является обнаружение усиленной клеточной реакции с накоплением иммунных клеток (макрофагов и лимфоцитов) с образованием очаговых пролифератов вокруг расширенных и полнокровных сосудов. Клеточная реакция в мышечной ткани, возможно, связана с аллергической реакцией части крыс на высокоминерализованную «молочную подкормку». Причем, эти проявления в сердце менее выражены у лидеров, получавших пивную подкормку. Морфологическая реакция сосудистого русла сердца у крыс «плавающего контроля» неоднозначна: на фоне общего снижения емкости сосудистого русла часть сосудов паралитически расширена с периваскулярным отеком и клеточной реакцией; другие сосуды наоборот спазмированы с накоплением клеток вокруг сосудов. При ШИК-реакции в КМЦ вокруг сосудов определяется неравномерное распределение Шифф-положительных веществ. Рост межклеточной ткани и спазмические проявления в сосудистом русле свидетельствуют о дистрофических процессах, неизбежных при длительных стрессовых нагрузках.

Таблица 2

Морфометрия гистоструктур миокарда\*

Параметр	Биологический контроль	«Плавающий без подкормок контроль»	Получавшие подкормки	
			молочную	пивную
Площадь межклеточной ткани, мкм	90,0	147,5	110,0	100,0
Число сосудов	5,5	2,0	1	2
Площадь сосудов, мкм <sup>2</sup>	460,0	475,0	550,0	700,0
Площадь кардиомиоцитов (КМЦ), мкм <sup>2</sup>	433,3	1400,0	2000,0	2000,0

Примечание: \* – все измерения проводили на площади 0,1 мм<sup>2</sup> при 280-кратном увеличении (об. 40, ок. 07.)

**Заключение.** Сравнение морфометрических показателей селезенки показало, что у лидеров групп, получавших подкормки, обнаружено значительное преобладание числа фолликулов и площади белой пульпы фолликулов (Т-зоны), тогда как общая площадь фолликулярной ткани наибольшая у лидеров плавающего контроля, однако выявлено много фолликулов без центров размножения. Этот факт можно рассматривать как проявление угнетения иммунокомпетентных органов как следствие накопления отрицательных реакций организма на длительный стресс. Полученные результаты и перечень обязательных этапов экспериментов следует принять за основу методических указаний по оценке эффективности антистрессовых композиций.

#### Библиографический список

1. Волчегорский, И. А. Экспериментальное моделирование и лабораторная оценка адаптивных реакций организма / И. А. Волчегорский, И. И. Долгушин, О. Л. Колесников, В. Э. Цейликман. – Челябинск, 2000. – 167 с.
2. Laurence, D. R. Evaluation of results. Quantitative application to different species / D. R. Laurence, A. L. Bacharach // Evaluation of drug activities : Pharmacometrics. – Vol.1. – P. 160-162.
3. Мохан, Р. Биохимия мышечной деятельности и физической тренировки / Р. Мохан, М. Глессон, П. Гринхайфф. – Киев : Олимпийская литература, 2001. – 295 с.
4. Wang, H. V. Motilin levels and electrogost roentogram studies in hypothyroidism / H.V. Wang, Q. Cao, V.M. Li // Unis. Sci. – 2001. – Vol. 2, №4. – P. 453-455.

5. Stock, M. K. Maternal physiology during gestation / M. K. Stock, J. M. Metcalfe // *Physiol. Rehroduction.* – 1994. – P. 947-983.
6. Рослый, И. М. Сравнительные подходы в оценке состояния человека и животных: Цитолитический синдром или фундаментальный механизм / И. М. Рослый, М. Г. Водолажская // *Вестник ветеринарии.* – 2007. – Т. 43, №4. – С. 63-76.
7. Miller, E. L. The nitrogen nuts of ruminants // *Forage Protein in Ruminant Animal Production.* Ossasional publ. Brit. Soc. Anim. Prod. – 1982. – №6. – P. 79-87.
8. Курбатов, Е. А. Активность гамма-глутамилтрансферазы как индикатор заболеваний печени и гепато-биллиарного тракта [Электронный ресурс] // *Новости «Вектор-Бест».* – 2006. – №2(40). – URL: [http://www.vector-best.ru/nvb/n40/st40\\_4.htm](http://www.vector-best.ru/nvb/n40/st40_4.htm). (дата обращения: 26.12.2011).
9. Beile, C. A. Groust hormone – releasing factor effects on pituitary function, growth and lactation / C.A. Beile, F.C. Buonomo // *Dairy Sci.* – 1987. – P. 467-473.

УДК 633.853.494

## КОРМОВАЯ И ЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ЦЕННОСТЬ ЗЕЛЕННОЙ МАССЫ РАПСА ДЛЯ МОЛОЧНОГО СКОТА

**Васин Василий Григорьевич**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Растениеводство и селекция» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., пгт. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2.

Тел.: 8(84663) 46-1-37.

**Абуова Алтынай Бурхатовна**, канд. с.-х. наук, доцент РГКП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана».

090009, Республика Казахстан, Западно-Казахстанская обл., г. Уральск, ул. Жангир хана, 51.

Тел.: 8(711-2) 50-18-50.

**Ключевые слова:** рапс, протеин, клетчатка, культура, каротин.

*В статье говорится о значении ярового рапса как ценной кормовой культуры. Авторами были проведены исследования по изучению технологии возделывания ярового рапса на зеленый корм. В статье приведены результаты лабораторных исследований зеленой массы рапса на содержание сухого вещества, сырой золы, сырого протеина, клетчатки, жира, макроэлементов, каротина.*

Молочное животноводство является приоритетным направлением аграрного сектора Северного Казахстана. Костанайская область Северного Казахстана признана регионом для развития молочного кластера. В повышении продуктивности крупнорогатого скота решающее значение играет обеспечение животноводства кормовой базой. В условиях Костанайской области летний пастбищный период продолжается обычно 125 дней. Однако в стойловый период необходимо обеспечить полноценное кормление животных высокопитательными кормами. Для укрепления кормовой базы необходимо возделывать такие культуры, которые представляют высокую кормовую ценность. Одной из таких культур является яровой рапс. Рапс – культура разнообразного кормового использования. Его выращивание – один из путей решения белковой проблемы. Исследованиями ВНИПТИ рапса выявлено, что при посеве рапса на зеленый корм в оптимальные сроки урожай двух укосов на орошении составил 400-450 ц/га, а на богаре – 250-300 ц/га [1, 2]. Свежую зеленую массу рапса можно использовать и зимой, законсервировав ее естественным холодом путем снегования. Используя разные сроки сева (осенний, весенний, поукосный, пожнивный) ярового рапса, можно обеспечить поступление зеленой массы на корм в течение почти всего весенне-летнего и осеннего периодов [3].

Яровой рапс в степных районах Костанайской области (2-я засушливая степная зона) является хорошим предшественником для зерновых культур и обеспечивает получение стабильного урожая даже в засушливые годы. В среднем за 7 лет (2003-2009) более высокая урожайность пшеницы получена по кулисным парам-24,9 ц/га, а лучшими непаровыми предшественниками являются рапс на зеленый корм и семена, рапс на сидерат [4]. По содержанию белка рапсовый корм не уступает люцерне и клеверу, в 3 раза превышает кукурузу и в 1,5 раза горох. Благодаря высокой холодостойкости и низким расходам семян, рапс – ведущая культура для летних поукосных и пожнивных посевов. Такие посевы могут обеспечить зеленым кормом животных в осенний период, вплоть до установления снежного покрова. На кормовые цели можно использовать и солому рапса. Ее добавляют при закладке силоса, скармливают животным в подготовленном виде. За счет посева рапса в несколько сроков, кормление животных зелеными кормами можно продлить до 150-160 дней [5].

В 1 кг зеленой массы ярового рапса содержится 0,11-0,21 кормовых единиц (увеличивается по мере развития растений), а в каждой кормовой единице – 125-224 г перевариваемого протеина. Много в ней каротина, витамина С, серы, кальция. По содержанию протеина зеленая масса рапса превышает подсолнечник, кормовую капусту, кормовую свеклу, кукурузу, ячмень и горох [6]. Зеленая масса рапса очень сочная (содержит 14% сухого вещества), поэтому при силосовании необходимо добавлять 40-50% (по массе) зеленых

частей других культур с более высоким содержанием сухого вещества, а также солому зерновых или сено [7]. Введение в рацион коров в летний период 20-25 кг зеленой массы ярового рапса взамен многолетних трав или кукурузы повышает среднесуточные удои на 1-1,5 кг, а жирность молока – на 0,15-0,17%.

*Цель исследования* – обеспечение кормовой базы высококачественной зеленой массой культуры рапса. В связи, с чем была поставлена задача: изучить химический состав зеленой массы и дать оценку основным показателям кормовых достоинств рапса в зависимости от фазы развития растений. Объект исследования – сорт ярового рапса Галант, выведен во Всероссийском научно-исследовательском институте масличных культур им. В.С. Пустовойта совместно с селекционерами ВНИПТИ рапса. Метод исследования – полевой стационарный опыт.

Почвенный покров зоны проведения исследований представлен южными черноземами. Годовое количество осадков – 250-300 мм. Гидротермический коэффициент составляет 0,8-1,0. Сумма эффективных температур – 2200-2400 градусо-градусов. Подзона южных черноземов, совпадающая со второй природно-климатической зоной области, располагается южнее подзоны обыкновенных черноземов и занимает площадь в 3,7 млн. га, из которых пашня составляет 1,8 млн. га. Климат в зоне проведения исследований резко континентальный с холодной малоснежной зимой и жарким сухим летом. Затяжные холода весной, раннее похолодание осенью и поздние летние осадки типичны для климата области и отличают его от других засушливых регионов (например, Поволжья). Большая инсоляция, резкая разница температур днем и ночью, низкая влажность воздуха, малооблачность и частые ветра вызывают интенсивное испарение влаги, в 2-5 раз превышающее сумму атмосферных осадков. По многолетним данным годовая норма осадков в районе проведения опытов 323 мм. Осадки теплого периода (апрель-октябрь) составляют 75,6% от годового количества. Большая часть их выпадает во второй половине лета (табл. 1, 2).

Таблица 1

Распределение осадков по периодам года, в сравнении с многолетней нормой, мм, 2004-2010 гг.  
(данные метеостанции РГП «Северо-Западный НПЦ сельского хозяйства»)

Годы	Сумма осадков, мм			
	всего за год (октябрь-сентябрь)	холодный период (ноябрь-март)	теплый период (апрель-октябрь)	за вегетацию (май-август)
Многолетняя норма	323,0	79,0	244,0	156,0
2004	233,3	61,7	171,6	71,6
2005	394,6	116,4	292,3	225,4
2006	227,6	52,0	199,9	95,2
2007	381,5	124,9	225,1	143,5
2008	289,4	121,5	195,5	130,8
2009	283,4	94,9	216,1	139,8
2010	206,7	97,3	114,1	48,9
2004-2010	288,1	95,5	202,1	122,2

Таблица 2

Среднесуточная температура воздуха, °С  
(данные метеостанции РГП «Северо-Западный НПЦ сельского хозяйства»)

Годы	Апрель	Май	Июнь	Июль	Август	Сентябрь	Октябрь
Многолетняя норма	3,6	13,0	18,3	20,2	17,8	11,9	2,8
2004	6,5	16,7	20,5	23,1	19,9	14,8	5,2
2005	6,1	15,7	19,7	20,2	17,9	12,5	5,5
2006	6,8	14,4	21,5	18,9	17,8	13,9	5,4
2007	6,0	15,3	17,7	21,1	20,6	13,6	5,7
2008	6,4	13,9	18,7	23,0	20,4	10,4	5,6
2009	4,4	13,6	20,2	19,5	18,3	14,0	5,8
2010	6,8	15,6	22,6	21,6	22,7	14,0	5,7
2004-2010	6,1	15,0	20,1	21,1	19,7	13,3	5,6

Среднесуточная температура воздуха на протяжении всего периода (май-август) была выше среднемноголетних значений. В северном регионе Казахстана различие погодных условий в годы проведения исследований определенным образом повлияло на рост и развитие ярового рапса, его фотосинтетическую деятельность и, в конечном итоге на величину и качество урожая. С 2001 года в условиях РГП «Северо-Западный НПЦ сельского хозяйства» стали выращивать яровой рапс сорта Галант на корм скоту. С июля до декабря месяца зеленая масса его включена была в рацион всех возрастов крупного рогатого скота. Хорошо измельченная зеленая масса скармливалась коровам из расчета до 30 кг в сутки на 1 голову и удои возросли с 3500 до 4700 кг по стаду на 1 голову. Привесы молодняка увеличились до 700-800 г. С ростом продуктивности коров одновременно происходит повышение жирности молока, которая достигла 3,9-4,0% [3].

Сорт Галант среднеспелый, высокоурожайный, с высоким качеством масла и шрота, устойчивый к полеганию и основным болезням, технологичный. Рекомендуется для возделывания на семена и кормовые цели. В опыте принята система плоскорезной обработки почвы. Основная обработка проводится осенью

плоскорезами на глубину 12-14 см или дисковой бороной БДТ. Закрытие влаги осуществляется бороной БИГ-3 с последующим прикатыванием. Предпосевная культивация проводится ранней весной стерневыми сеялками при сильном отрастании сорняков на глубину 5-6 см, чтобы не пересушить почву, с последующим боронованием и прикатыванием для выравнивания и измельчения почвенных глыб. После культивации и посева проводится прикатывание почвы ЗККШ-6 для лучшего контакта семян с почвой, а также измельчения почвенных комочков на поверхности посевов. Способ посева – селекционной дисковой сеялкой СН-16 с междурядьем 12,5 см. Глубина заделки семян – 4-5 см. Посев проведен 25 мая высококачественными семенами ярового кормового рапса сорт Галант.

На кормовые цели рапс убирается выкашиванием учетных площадок в фазу массового листообразования при достижении высоты растений 50-60 см и завершается в фазу цветения. Основные показатели кормовых достоинств рапса – содержание сухого вещества, протеина, безазотистых экстрактивных веществ, клетчатки, каротина, аскорбиновой кислоты, аминокислотного состава и переваримости питательных веществ. Отбор образцов зеленой массы кормового рапса проводился по трем фазам развития: ветвление – бутонизация, бутонизация – цветение и цветение. В эти периоды как раз начинается уборка рапса на зеленый корм. Урожайность зеленой массы составила в среднем 245,1 ц/га при норме 2,8 млн. всх. семян/га. В результате проведенных исследований выявлено существенное влияние изучаемых элементов технологии возделывания на формирование урожая ярового кормового рапса и качество зеленой массы. Наибольший урожай зеленой массы рапса получен во влагообеспеченном 2005 году и была получена максимальная величина урожая по данному фактору – 276,0 ц/га ( $HC_{P_{05}}=6,65$ ). В таблице 3 указаны некоторые результаты химических анализов на питательную ценность по фазам развития ярового кормового рапса.

Таблица 3

Результаты химических анализов зеленой массы ярового кормового рапса на содержание питательных элементов, 2004-2006 гг.

Фазы развития	Годы	Гигроскопическая влага, %	Сухое вещество, %	Общая влага, %	«Сырая» зола, %	«Сырой» протеин, %	«Сырая» клетчатка, %	«Сырой» жир, %	Фосфор, %	Кальций, %	Каротин, мг/кг
Ветвление – бутонизация	2004	5,98	13,23	83,87	17,30	31,37	11,79	3,2	0,54	2,37	24,96
	2005	5,41	15,61	84,39	17,48	39,75	16,90	3,3	0,24	1,27	23,40
	2006	6,09	12,20	87,80	12,40	34,62	15,40	3,2	0,26	2,67	22,00
Бутонизация – цветение	2004	6,32	12,45	84,62	17,70	29,50	11,08	3,3	0,38	1,79	26,82
	2005	6,12	14,64	85,36	16,58	37,31	15,10	3,3	0,28	1,54	25,30
	2006	5,02	11,47	89,05	12,24	34,00	15,00	3,4	0,24	2,67	23,10
Цветение	2004	6,36	11,32	84,41	14,93	22,63	38,37	2,7	0,34	2,45	19,69
	2005	6,97	12,58	84,42	18,97	29,50	31,00	2,7	0,28	1,23	10,00
	2006	4,83	11,05	88,95	17,91	21,81	29,50	2,6	0,16	1,94	6,20

Химический состав и питательность рапса находятся в прямой зависимости от многих факторов: фазы вегетации, вида, сорта, почвенно-климатических условий, технологии возделывания, органа растения, а также технологии заготовки и хранения корма. Климат в зоне проведения исследований резко континентальный с холодной малоснежной зимой и жарким сухим летом. Особенно засушливым бывает конец мая, и большая часть июня. До выпадения осадков растениям приходится расходовать быстро исчезающие запасы влаги, накопившиеся в почве в результате зимних осадков. Все климатические факторы сильно варьируют в разные годы, как по напряженности, так и по времени проявления. Лучшие показатели по кормовой ценности и структуре урожая ярового рапса на зеленый корм показал более влагообеспеченный 2005 г. – за сельскохозяйственный год (октябрь-сентябрь) выпало 394,6 мм осадков, при среднемноголетней сумме – 323 мм.

Данные химического анализа (табл. 1) показали, что за 3 года исследований сравнительно хорошие биохимические показатели зеленой массы рапса получены в фазе бутонизация – цветение: содержание сухого вещества, сырого жира и каротина на 0,1-1,1% больше, а клетчатки на 0,4-14,5% меньше по сравнению с другими фазами развития растения. По полученным данным предварительно можно сделать вывод, что оптимальным сроком уборки ярового рапса на зеленый корм в условиях Костанайской области является срок в фазе – начало цветения. На основании результатов химического анализа зеленой массы ярового рапса рассчитана её питательная ценность (табл. 4). Содержание кормовых единиц на 1 кг сухого вещества рапса составило в среднем по срокам 0,79-0,85 кг, переваримого протеина – 154,37-207,48 г, преимущество имел второй срок. Максимальное количество переваримого протеина на одну кормовую единицу отмечено на втором сроке сева нормой высева 2,8 млн. всх. семян/га – 309,82 г. По содержанию условных кормопротеиновых единиц (КПЕ) на первом и втором сроках отличился вариант с нормой высева 2,8 млн. всх. семян/га – 1,46 и 1,75 кг соответственно, на третьем сроке – 3,1 млн. всх. семян/га (1,68 кг).

Энергетическая ценность сухого вещества ярового рапса определялась по количеству валовой и обменной энергии, содержащейся в нем. Наиболее значительные показатели по данному признаку зафиксированы на втором сроке сева. Причем по содержанию валовой и обменной энергии преимущество на этом сроке установлено за вариантом с нормой высева 2,5 млн. всх. семян/га, отклонение от других вариантов составило 1,11-8,14%.

Таблица 4

Питательная ценность зеленой массы ярового рапса в зависимости от сроков посева и норм высева (фаза бутонизации – цветения), среднее за 2004-2006 гг.

Срок посева	Нормы высева, млн. всх. семян/га	В 1 кг сухого вещества содержится				КПЕ, кг	Переваримого протеина на 1 корм. ед., г
		кормовых единиц, кг	переваримого протеина, г	валовой энергии, МДж	обменной энергии, МДж		
1 декада мая	2,2	0,779	138,45	15,24	7,79	1,08	177,73
	2,5	0,808	140,23	15,53	8,08	1,11	173,55
	2,8	0,834	209,45	15,64	8,34	1,46	251,14
	3,1	0,754	145,48	15,22	7,54	1,10	192,94
	3,4	0,776	138,24	15,46	7,76	1,08	178,14
	среднее	0,790	154,37	15,42	7,90	1,17	194,70
2 декада мая	2,2	0,889	245,80	16,88	8,89	1,67	276,49
	2,5	0,901	234,30	17,07	9,00	1,62	260,04
	2,8	0,855	264,90	16,27	8,55	1,75	309,82
	3,1	0,774	154,85	15,68	7,74	1,16	200,06
	3,4	0,830	137,53	16,20	8,30	1,10	165,70
	среднее	0,850	207,48	16,42	8,50	1,46	242,42
1 декада июня	2,2	0,766	150,45	15,50	7,66	1,14	196,41
	2,5	0,782	176,58	15,79	7,81	1,27	225,81
	2,8	0,898	227,20	17,03	8,98	1,59	253,01
	3,1	0,881	247,65	17,03	8,81	1,68	281,10
	3,4	0,770	122,90	15,86	7,70	1,00	159,61
	среднее	0,819	184,96	16,24	8,19	1,33	223,19

**Заключение.** Изучение биохимических показателей зеленой массы рапса показали, что в фазе бутонизация – цветение содержание сухого вещества, сырого жира и каротина больше, а клетчатки меньше по сравнению с другими фазами развития растений. Также лучшей кормовой и энергетической ценностью отличается фаза бутонизация – цветение во втором сроке сева.

#### Библиографический список

1. Сатубалдин, К. К. Обоснование основных элементов технологии возделывания рапса и сурепицы на Среднем Урале. – Екатеринбург, 2004.
2. Использование зеленой массы рапса и рапсового масла в рационах крупного рогатого скота / Малявкина [и др.] // Пути интенсификации кормопроизводства в Кустанайской области. – Алма-Ата : Изд-во Восточного отделения ВАСХНИЛ. – 1990. – 147 с.
3. Воловик, В. Т. Перспективные направления селекции и семеноводства рапса и основные технологические приемы его возделывания / В. Т. Воловик, В. А. Трухан, Т. В. Прологова [и др.] // Сб. научн. тр. ВНИИ кормов. – М., 1997. – С. 349-361.
4. Гилевич, С. И. Научные основы берегающего земледелия степных районов Казахстана // Вестник сельскохозяйственной науки Казахстана. – Алматы : Бастау, 2011. – С. 35-41.
5. Рекомендации по возделыванию ярового рапса в Костанайской области / В. И. Двуреченский, А. Б. Нугманов, И. В. Сидорик [и др.]. – Заречное, 2011. – 41 с.
6. Васин, В. Г. Растениеводство (Биология и приемы возделывания на Юго-Востоке) / В. Г. Васин, Н. Н. Ельчанинова, А. В. Васин, А. В. Зорин. – Самара, 2005. – 581 с.
7. Федотов, В. А. Рапс России / В. А. Федотов, С. В. Гончаров, В. П. Савенков. – М. : Агролига России, 2008. – 336 с. : ил. – (Современное сельское хозяйство России).

УДК 636.4.084:637.5.07/64.04

## МЯСНАЯ ПРОДУКТИВНОСТЬ И КАЧЕСТВО МЯСА МОЛОДНЯКА СВИНЕЙ ПРИ СКАРМЛИВАНИИ СПИРУЛИНЫ

**Петряков Владислав Вячеславович**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Биоэкология и физиология сельскохозяйственных животных» ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия».

446442, Самарская обл., п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8(84663) 46-2-46.

**Ключевые слова:** микроводоросль, спирулина, мясо, молодой, свиньи.

*Микроводоросль спирулина оказывает стимулирующее влияние на мясную продуктивность и качественные показатели мяса свиней.*

Одним из главных направлений приоритетного национального проекта «Развитие АПК» является ускоренное развитие животноводства в Российской Федерации. Известно, что ведущую роль в обеспечении населения мясом принадлежит свиноводству – наиболее скороспелой отрасли животноводства, на долю которой в настоящее время приходится около 40% общего производства мяса в мире, и свинина в мясном балансе устойчиво занимает первое место в мире. В программе развития свиноводства в России на период 2005-2015 гг. поставлена задача, довести потребление свинины на человека в год до 25 кг [9]. Мясную проблему можно решить быстрее, если ускоренно развивать свиноводство. Мировой опыт и практика показывают, что дальнейшее развитие свиноводства невозможно без интенсивных методов производства свинины за счёт разработки и внедрения в производство новых прогрессивных технологий воспроизводства, выращивания и откорма [10].

Крупные свиноводческие фермы и комплексы с законченным циклом воспроизводства характеризуются высокой концентрацией поголовья свиней на ограниченной территории. В связи с этим животные всех половозрастных групп постоянно подвержены воздействию различных стресс – агентов, что в свою очередь оказывает негативное влияние на иммунный статус организма и его продуктивность.

Интенсивное свиноводство немыслимо без прочной кормовой базы и полноценных кормов. Однако нелегко, а порой и невозможно, обеспечить высокую продуктивность животных только за счет кормов собственного производства. В них часто содержатся в недостаточном количестве протеин, незаменимые аминокислоты, минеральные вещества и витамины. Использование несбалансированных рационов приводит к снижению продуктивности животных, перерасходу кормов на единицу продукции, повышению ее себестоимости и, в конечном счете, к снижению эффективности отрасли. Интенсификация производства свинины, разведения высокопродуктивных животных, использования ограниченного набора кормов, частые возникновения стрессовых ситуаций, особенно при промышленной технологии производства, говорит о необходимости обязательного использования биологически активных добавок (БАВ), содержащих различные питательные и биологически активные вещества.

БАВ, как правило, характеризуются высоким содержанием питательных, биологически активных и минеральных веществ и используются для обогащения рационов, комбикормов и кормосмесей недостающими элементами питания, для регулирования количества и соотношения в них питательных и биологически активных веществ. Многочисленными опытами доказано, что сбалансирование кормовых рационов по недостающим веществам за счет использования соответствующих добавок позволяет существенно повысить эффективность использования питательных веществ кормов и уровень продуктивности животных. В этой связи, в качестве такой добавки и использовалась микроводоросль спирулина платенсис. Спирулина (лат. *Spirulina*) – род осциллаториевых цианобактерий (сине-зелёных водорослей).

Спирулина по своему происхождению относится к наиболее древнейшим формам жизни на Земле. Она, в течение многих столетий была известна в качестве превосходнейшего компонента питания человека. В настоящее время необычайно живой интерес со стороны ученого мира наблюдается к спирулине. Эту сине-зеленую микроводоросль до сих пор многие ученые считают пришельцем из космоса. Именно она принесла из космоса на планету Земля неукротимую биологическую энергию. Спирулина содержит до 70 % полноценного белка, что в 1,5 раза больше, чем в соевых бобах, комплекс макро-, микроэлементов, витаминов и фотосинтетических пигментов. Произрастает в некоторых озерах Центральной и Южной Америки и Африки и культивируется во многих странах мира, в том числе и в России. Спирулина широко используется в пище как добавка в рационах питания человека и в качестве биологически активных добавок в рационах кормления животных [3].

*Цель исследований* – повышение мясной продуктивности свиней и качества получаемой продукции при скармливании спирулины, в *задачи исследований* входило изучение убойных и мясных качеств и химического состава длиннейшей мышцы спины свиней.

**Материал и методы исследований.** Объектом исследований являлся молодняк свиней крупной белой породы в период доразщивания и откорма. Продолжительность научно-хозяйственного опыта составила 5 месяцев. По методу пар-аналогов были сформированы четыре группы поросят в возрасте 60 дней по 10 животных в каждой. Аналогичность животных устанавливали, основываясь на методиках ВАСХНИЛ, по документам зоотехнического учёта, по данным взвешиваний и визуальной оценке. В течение предварительного и переходного периодов опыта свиньи всех групп получали основной рацион. В главный период научно-хозяйственного опыта животные контрольной группы получали основной рацион (ОР), 1 опытной – ОР + 100 мл суспензии спирулины, 2 опытной – ОР + 150 мл суспензии спирулины, в 3 опытной группе – 200 мл суспензии спирулины.

В целях изучения мясной продуктивности после завершения откорма для убоя из каждой группы были отобраны по 3 головы, соответствовавшие по живой массе средним показателям по группе. При этом учитывали: предубойную живую массу, убойную массу, убойный выход, массу парной и охлажденной туши, внутреннего жира, толщину шпика, площадь «мышечного глазка» [9], а также определялся убойный выход. Затем проводился химический анализ мяса по установленным методикам: содержание влаги в образцах – по ГОСТ 9793-74 [2] высушиванием навески до постоянной массы при температуре  $105 \pm 2^\circ\text{C}$ ; содержание жира – экстрагированием сухой навески эфиром в аппарате Сокслета; содержание белка – методом определения общего азота по Кьельдалю с последующим расчётом [7, 11]; содержание минеральных веществ (зола) – сухой минерализацией образцов в муфельной печи.

**Результаты исследований.** При изучении убойных и мясных качеств свиней установлено, что введение в организм подопытных животных микроводоросли спирулины оказало положительное влияние на формирование мясной продуктивности опытных животных (табл. 1).

Таблица 1

Убойные и мясные качества молодняка свиней, (M $\pm$ m)

Показатель	I группа			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Предубойная живая масса, кг	116,67 $\pm$ 1,56	119,37 $\pm$ 1,55***	121,97 $\pm$ 0,52***	119,26 $\pm$ 0,79
Убойная масса, кг	85,48 $\pm$ 0,02	88,81 $\pm$ 0,17***	94,48 $\pm$ 0,09***	90,40 $\pm$ 0,11***
Убойный выход, %	73,26	74,40	77,46	75,80
Масса парной туши, кг	84,19 $\pm$ 0,02	87,67 $\pm$ 0,12***	92,70 $\pm$ 0,07***	88,84 $\pm$ 0,15***
Выход туши, %	72,16	73,44	76,00	74,50
Масса внутреннего жира, кг	1,29 $\pm$ 0,01	1,14 $\pm$ 0,06	1,78 $\pm$ 0,10**	1,56 $\pm$ 0,05**
Площадь «мышечного глазка», см <sup>2</sup>	31,60 $\pm$ 0,06	31,87 $\pm$ 0,06*	32,11 $\pm$ 0,15*	31,95 $\pm$ 0,08**
Длина полутуши, см	103,84 $\pm$ 0,15	107,56 $\pm$ 0,15***	110,82 $\pm$ 0,12***	109,74 $\pm$ 0,21***

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

Данные контрольного убоя свидетельствуют о том, что предубойная живая масса подсвинков 1, 2 и 3 опытных групп была выше живой массы свиней контрольной группы на 2,70 (2,31%; P < 0,001); 5,30 (4,54%; P < 0,001) и 2,59 кг (2,22%; P < 0,001), соответственно. Также установлено, что подсинки 1, 2 и 3 опытных групп превосходили аналогов из группы контроля по убойной массе на 3,33 (3,89%; P < 0,001); 9,00 (10,53%; P < 0,001) и 4,92 кг (5,75%; P < 0,001) соответственно, по убойному выходу – соответственно на 1,55; 5,73 и 3,47%. По массе парной туши подсинки 1, 2 и 3 опытных групп также превосходили группу контроля на 3,48 (4,13%; P < 0,001); 8,51 (10,10%; P < 0,001) и 4,65 кг (5,52%; P < 0,001), соответственно. Преимущество животных 2 опытной группы по массе парной туши над подсинками 1 опытной группы составило 5,03 кг, или 5,73%, 3 опытной – 3,86 кг, или 4,34%. По выходу туши подсинки 1, 2 и 3 опытных групп превосходили аналогов из контрольной группы соответственно на 1,28; 3,84 и 2,34%. Масса внутреннего жира у животных 1 опытной группы была меньше, чем у животных контрольной группы на 0,15 (11,63%). У животных 2 и 3 опытных групп масса внутреннего жира была больше, чем таковая в группе контроля на 0,49 (38,00%; P < 0,01) и 0,27 кг (20,93%; P < 0,01), соответственно.

По площади «мышечного глазка» молодняк свиней 1, 2 и 3 опытных групп превосходил аналогов из группы контроля на 0,27 (0,85%; P < 0,05); 0,51 (1,61%; P < 0,05) и 0,35 см<sup>2</sup> (1,10%; P < 0,01). Также отмечены различия в длине полутуш животных. Полутуши 1 опытной группы были длиннее, чем полутуши аналогов из контрольной группы на 3,7 (3,58%; P < 0,001), 2 опытной группы – на 7 (6,72%; P < 0,001) и 3 опытной группы – на 5,9 см (5,68%; P < 0,001). Следовательно, наилучшими убойными и мясными качествами характеризовались подопытные животные 2 группы, получавшие добавку спирулины в дозе 150 мл.

Мясо является очень ценным продуктом питания, так как по химическому составу, структуре и свойствам имеет наибольшее сходство с основными тканями организма человека. Поэтому целью данной работы являлось также проведение исследований по химическому составу длиннейшей мышцы спины подсвинков.

Под химическим составом мяса подразумевается химический состав его мякотной части, состоящей из мышечной, жировой и соединительной тканей в их естественном соотношении. Следовательно, химический состав, энергетическая ценность, усвояемость и вкусовые качества мяса будут зависеть от соотношения в нём этих тканей и от качественного и количественного состава в мясе этих веществ. Результаты химического анализа показали, что животные опытных групп имели лучшие показатели, чем у животных из группы контроля (табл. 2). Так содержание влаги в длиннейшей мышце спины поросят 1, 2 и 3 опытных групп было меньше, чем таковой показатель у животных контрольной группы, соответственно на 1,01; 0,72 и 1,43%. В

результате исследований установлено, что по содержанию сухого вещества в длиннейшей мышце спины свиньи 1, 2 и 3 опытных групп превосходили аналогов по контрольной группе, соответственно на 2,76; 1,98 и 3,92%.

Таблица 2

Химический состав длиннейшей мышцы спины свиней, % (M±m)

Показатель	Группы			
	контрольная	1 опытная	2 опытная	3 опытная
Влага	73,20±0,38	72,46±0,30	72,67±0,56	72,15±0,20
Сухое вещество	26,80±0,38	27,54±0,30	27,33±0,56	27,85±0,20
Белок	19,17±0,53	20,55±0,21	21,34±0,69	20,90±0,17*
Жир	6,78±0,16	6,76±0,28	6,35±0,32	6,45±0,03*
Зола	1,13±0,01	1,14±0,01	1,16±0,01	1,16±0,01

Биологическая ценность белков мяса, определенная биологическими методами (в основе которых лежит оценка скорости роста подопытных животных), весьма высокая. Содержание сырого протеина в спирулине в среднем составляет 62-70%. Она не содержит в своих клеточных стенках жесткой целлюлозы, в отличие от других водорослей, например хлореллы. Такое клеточное строение спирулины позволяет её белку лучше усваиваться и ассимилироваться в организме. По данным Марианне Е. Майер (2008), усвоение белка составляет 85-95%.

Содержание белка в длиннейшей мышце спины животных 1, 2 и 3 опытных групп было выше по сравнению с животными из группы контроля соответственно на 7,20; 11,32 и 9,02% (P < 0,05). Липиды играют важную биологическую роль, влияя на органолептические свойства мяса. Они представлены триглицеридами, фосфолипидами и холестерином, находящимися в мышечной и подкожной жировой тканях. Его содержание зависит от породных характеристик животного, его возраста и других факторов. Жира в длиннейшей мышце спины опытных животных содержалось меньше по сравнению с контрольной группой на 0,29; 6,34 и 4,88% (P < 0,05). Концентрация золы молодняка свиней опытных групп практически равнялся показателю контрольной группы. По результатам химического анализа средних проб мякоти туш можно сделать вывод, что свинина, полученная от подопытных подсвинков, была физиологически зрелой.

**Заключение.** Повышение убойных и мясных качеств свиней опытных животных по отношению к контрольным связано с включением в их рационы микроводоросли спирулины в разных дозировках. Это объясняется действием входящих в её состав компонентов, таких как протеины, углеводы, липиды, витамины, минеральные вещества, незаменимые аминокислоты. Вероятно, комплекс данных веществ, поступая в организм, действует на функциональное состояние пищеварительного аппарата, который является не только системой органов, обеспечивающих пищеварение и усвоение питательных веществ, но и играет важную роль в обменных процессах. Максимальное повышение продуктивности было отмечено во 2-й опытной группе, получавшей суспензию спирулины в оптимальной дозе, равной 150 мл.

Положительное влияние на увеличение переваримости питательных веществ у животных, получавших спирулину, можно также объяснить присутствием в ней витаминов группы В и каротина. В данном случае такие вещества находятся в спирулине, что подтверждается многочисленными литературными данными. В частности, данное положение обобщается в работах А.А. Подколотина, К.Г. Гуревича (2002), В.Г. Реброва, О.А. Громовой (2003), которые отмечают, что поступление витаминов группы В в пищеварительную систему организма свиней, усиливает обмен азотистых и минеральных веществ между пищеварительной и кровеносной системами и повышает продуктивность свиней.

Таким образом, применение микроводоросли спирулины в качестве кормовой добавки подсвинкам в группе доразщипывания и откорма способствовало повышению мясной продуктивности (особенно во второй опытной группе) и мясных качеств во всех опытных группах. Включение суспензии спирулины в разных дозировках в рационы опытных групп свиней способствовало обогащению мяса белком, уменьшению содержания жира, влаги, не оказало отрицательного влияния на основные качественные характеристики мяса, что вносит существенный вклад в практику развития свиноводства.

#### Библиографический список

1. Воровков, М. Ф. Ветеринарно-санитарная экспертиза с основами технологии стандартизации продуктов животноводства / М. Ф. Воровков, В. П. Фролов, С. А. Серко. – СПб. ; М. : Краснодар, 2007. – 448 с.
2. ГОСТ 9793-74 «Продукты мясные. Методы определения влаги». – С. 50-55.
3. Марианне Е. М. Чудо-водоросль спирулина. Сенсационное целебное средство. – М. : АСТ Астрель, 2008. – 160 с.
4. Сусь, И. В. Новый ГОСР Р «Свиньи для убоя. Свинина в тушах и полутушах» / И. В. Сусь, Т. М. Миттельшьейн,

М. М. Вишняков, Л. П. Игнатъева // Свиноводство. – 2009. – №5. – С.4-6.

5. Подколотин, А. А. Действие биологически активных веществ в малых дозах / А. А. Подколотин, К. Г. Гуревич. – М., КМК, 2002. – 170 с.

6. Ребров, В. Г. Витамины и микроэлементы / В. Г. Ребров, О. А. Громова. – М. : Алев-В, 2003. – 648 с.

7. Рогожин, В. В. Биохимия мышц и мяса. – СПб. : ГИОРД, 2006. – 240 с.

8. Рогов, И. А. Общая технология мяса и мясопродуктов / И. А. Рогов, А. Г. Забашта, Г. П. Казюлин. – М. : Колос, 2000. – 367 с.

9. Рудь, А. И. Определение площади мышечного глазка и выход мяса с помощью ультразвуковых сканеров различного типа / А. И. Рудь, П.В. Ларионова, И. Ю. Атамась, А. А. Заболотная // Свиноводство. – 2011. – №4. – С. 20-23.

10. Фисин, В. И. Технологические основы производства и переработки продукции животноводства / В. И. Фисин, Н. Г. Макарецова. – М. : Изд-во МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2003. – 808 с.

11. Химическая энциклопедия [Электронный ресурс]. – URL : <http://www.xumuk.ru/encyklopedia/776.html> (дата обращения : 9.10.2011).

УДК 620.3: 576.8: 546.28

## ПРЕПАРАТ НА ОСНОВЕ НАНОЧАСТИЦ ЗОЛОТА – ПЕРСПЕКТИВНОЕ СРЕДСТВО ДЛЯ ЛЕЧЕНИЯ ГЛУБОКИХ ИНФИЦИРОВАННЫХ РАН У ЖИВОТНЫХ

**Кутузова Галина Анатольевна**, ассистент кафедры «Микробиология, вирусология и иммунология», ФВМиБТ, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова».

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: 8 (8452) 23-32-92.

**Назарова Лариса Степановна**, д-р мед. наук, проф. кафедры «Микробиология, вирусология и иммунология», ФВМиБТ, ФГБОУ ВПО «Саратовский государственный аграрный университет им. Н.И. Вавилова».

410012, г. Саратов, Театральная пл., 1.

Тел.: 8 (8452) 23-32-92.

**Ключевые слова:** препарат, наночастица, золото, микроорганизмы, раны, эффект, репарация.

*При изучении действия наночастиц золота на различные виды условно-патогенных микроорганизмов оказалось, что они обладали бактерицидной активностью по отношению к прокариотам, но стимулировали развитие дрожжеподобных грибов. Показана возможность использования препарата на основе наночастиц золота в глицерине при лечении глубоких инфицированных ран у животных. Бактерицидный эффект превосходил антимикробное действие Левомеколя, стимулируя быстрое заживление ран без развития грубой рубцовой ткани.*

Сельскохозяйственные животные часто получают раны кожного покрова, иногда поверхностные, но нередко и очень глубокие. При оказании хирургической помощи или кастрации также нарушается целостность кожного покрова [1]. Во всех случаях травмирования у животных нарушаются обменные процессы, снижается продуктивность. Шкуры таких животных становятся худшего качества с появлением «болячек» – незаживших или зарубцевавшихся повреждений [2]. Естественно полученные и хирургические раны неизбежно инфицируются резидентной и транзитной микрофлорой, обитающей в норме на кожном покрове: стафилококками и стрептококками разных видов, микрококками, сарцинами, бактериями группы кишечной палочки, псевдомонадами, плесневыми грибами и дрожжами.

Для местного лечения используют более 100 различных антисептических средств, бактериофаги, ферменты, отвары и т.д. Наиболее широко применяемые средства в ветеринарной практике – мазь Левомеколь и йодсодержащие спреи, пены [3-8]. Для того, чтобы расширить антимикробный спектр препарата используют сочетание нескольких химических агентов [9]. При применении лекарственных препаратов нередко у животных возникают аллергические реакции, тем самым осложняется процесс заживления кожных ран [10].

Учитывая вышеописанное, *целью работы* было определение возможности использования взвеси наночастиц золота при лечении глубоких инфицированных ран без образования при их репарации грубых рубцовых изменений. В *задачу* входило: изучить *in vitro* действие наночастиц золота на стафилококки и стрептококки разных видов, кишечную палочку, синегнойную палочку, *Candida albicans*; исследовать в сравнении влияние на микрофлору раны, а также на скорость, качество репарации ран препарата на основе наночастиц золота и официального препарата Левомеколь,

**Материалы и методы исследований.** Препарат коллоидного золота получен электролизом методом Френса из золотохлористоводородной кислоты. Концентрация золота составляла 57 мкг/мл, размеры наночастиц были 15 нм. В эксперименте использовали микробные клетки культур: *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes*, *Bacillus cereus*, *Candida albicans*, полученных из музея живых культур кафедры микробиологии, вирусологии и иммунологии ФГБОУ ВПО СГАУ им. Н.И. Вавилова. Из суточных агаровых культур всех микроорганизмов готовили смывы в физиологическом растворе

по стандарту мутности 1 млрд. м.к/мл, затем по 0,1 мл взвеси вносили в 5 мл стерильного питательного бульона. В опыте в каждую пробирку добавляли по 0,5 мкг наночастиц золота. Контролем служили те же микроорганизмы, но выращенные в бульоне без добавления наночастиц золота. И опытные, и контрольные образцы культивировали при температуре 37 °С. Через 24 ч определяли бактерицидную активность по количеству КОЕ (колониеобразующих единиц) при высеве на плотные питательные среды (мясопептонный агар и среда Сабуро для грибов) десятикратных разведений из бульонов с культурами. Все тесты проводили согласно общепринятым методикам в 3-кратной повторности.

Для опыта с животными использовали самцов беспородных крыс массой 200-250 г. Под эфирным наркозом в межлопаточной области отрезали кожный лоскут размером 2×1,5 см<sup>2</sup>, повреждали мышцы спины на глубину 0,5 см. На рану наносили 0,1 мл смеси музейных культур бактерий *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus pyogenes* в дозе 1·10<sup>7</sup> каждый. Животных разделили на 2 группы по 5 особей в каждой и содержали каждую группу изолированно в равных условиях. Через 3 ч раны начинали обрабатывать: у одной группы животных мазью Левомеколь, у другой – препаратом на основе наночастиц золота в глицерине. Для этого наночастицы золота взвешивали в физиологическом растворе хлористого натрия и смешивали со стерильным глицерином. Обработку проводили дважды в день. Препарат золота наносили на рану с помощью автоматической пипетки по 0,05 мл, Левомеколь – с помощью стерильной косметической лопаточки в той же дозе. Лечение осуществляли в течение 7 сут.

Смывы с поверхности ран для определения микрофлоры проводили через 5 ч после первой обработки антисептиками и через сутки – после 2 обработок. Дальнейший микробиологический контроль у крыс из группы, обработанной Левомеколем, был невозможен, так как уже на вторые сутки образовывался струп коричневого цвета в виде корки, покрывающей всю поверхность раны. У животных, которых лечили взвесью наночастиц золота в глицерине, наблюдали чистое дно раны ярко розового цвета, на периферии имелся тонкий слой эпидермиса. Через 8 сут. с начала санации ран животных умерщвляли под эфирным наркозом. Края раны иссекали и подвергали общепринятой гистологической проводке. Гистологические срезы окрашивали гематоксилином и эозином и по ван Гизону.

**Результаты исследований.** В результате проведённых исследований установлено, что наночастицы золота оказывали *in vitro* бактерицидный эффект. По отношению к *Candida albicans* препарат наоборот стимулировал развитие дрожжей (рис. 1).

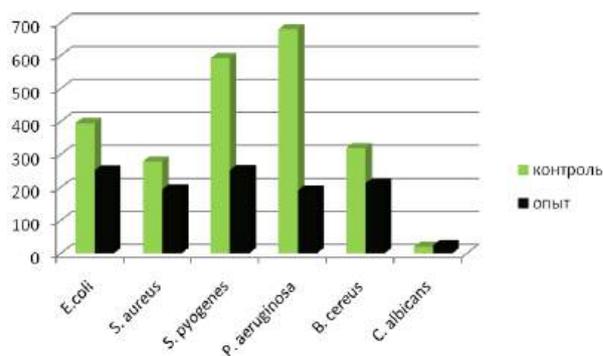


Рис. 1. Влияние наночастиц золота на микроорганизмы (количество КОЕ/мл 10<sup>4</sup>)

культуральным, биохимическим и морфологическим признакам относящиеся к кишечной палочке. В случае лечения ран наночастицами количество микроорганизмов через 5 ч после первой обработки было на 43, а на вторые сутки – на 37% меньше, по сравнению с использованием традиционной мази Левомеколь.

При исследовании гистологических срезов, установлено, что к 8 сут. происходила полная эпителизация раны только при обработке её взвесью наночастиц золота с глицерином. Эпителиальный пласт состоял из большого количества слоёв и включал много бластов. Под эпителием располагались тонкие коллагеновые волокна, между которыми было много фибробластов, лимфоцитов, умеренное число макрофагов. Имелись тонкостенные сосуды. Рубцовая ткань отсутствовала. У животных, обрабатываемых Левомеколем, на поверхности раны содержались некротические массы. Эпителизация начиналась только по краю раневого дефекта. В глубине раны отмечена молодая грануляционная ткань с большим количеством сосудов, молодых фибробластов и крупных малодифференцированных клеток.

**Заключение.** Установлено, что наночастицы золота оказывают бактерицидный эффект и на бактерии музейных культур *in vitro*, и на бактерии, попавшие из окружающей среды в раны экспериментальных животных. Препарат наночастицы золота в смеси с глицерином способствовал быстрому ранозаживляющему действию при нанесении на глубокие инфицированные раны животных с мышечным повреждением. При

Как следует из представленного рисунка наночастицы золота оказывали бактерицидный эффект в отношении всех исследуемых видов бактерий, но особенно он выражен к *P. aeruginosa* (на 77% КОЕ меньше чем в контроле), несколько меньший – к *S. pyogenes* (на 57% меньше). Количество *C. albicans* возрастало на 21% по сравнению с контролем.

При исследовании микробного профиля из ран крыс оказалось, что музейные штаммы бактерий не приживались, а раны заселялись бактериями из окружающей среды. При использовании Левомеколя были обнаружены стрептококки, кишечная палочка и патогенные бациллы, а при обработке наночастицами золота в глицерине были выделены микроорганизмы, по

этом не развивалась грубая рубцовая ткань. По способности губительно действовать на микрофлору раны и регенераторной способности препарат золота превосходил мазь Левомеколь. Следует иметь в виду, что при наличии в ране дрожжеподобных грибов, препарат золота применять не следует.

#### Библиографический список

1. Тимофеев, С. В. Раны и их лечение у животных. – М., 2007. – 27 с.
2. Петрухин, В. Б. Переработка охотничьей продукции / В. Б. Петрухин, И. В. Рымалов, Т. П. Сипко. – М. : АСТ-АСТРЕЛЬ, 2003. – 183 с.
3. Осеев, А. В. Мазь фармайодная антисептическая – препарат первого выбора для лечения ран и гнойно-воспалительных процессов кожи и мягких тканей / А. В. Осеев, Н. А. Колесникова, Т. С. Стерлина // Ветеринарная клиника. – 2010. – №1/2. – С. 30-31.
4. Велданова, М. В. Йод – знакомый и незнакомый / М. В. Велданова, А. В. Скальный. – М. : ИнтелТек, 2004. – 192 с.
5. Кулырова, А. В. О возможности применения донных осадков содовых озер Забайкалья в сельском хозяйстве на примере озера Горбунка (Забайкальский край) / А. В. Кулырова, И. В. Тихонов // Ветеринарная медицина. – 2009. – №1-2. – С. 44-48.
6. Манукало, С. А. Изучение антисептических свойств препарата Йодовет в хирургии / С. А. Манукало, А. Х. Шантыз // Актуальные проблемы современной ветеринарии. – Краснодар, 2011. – Ч. 1. – С. 32-37.
7. Степанов, В. А. Применение препарата «Плацента» – активное начало при лечении гнойных ран у собак : автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Воронеж, 2002. – 21 с.
8. Бовдаренко, В. О. Современные тенденции разработки дезинфицирующих средств для ветеринарии // Актуальные проблемы современной ветеринарии. – Краснодар, 2011. – Ч. 1. – С. 32-37.
9. Веткина, И. Ф. Современный подход к выбору дезинфицирующих средств в системе профилактики внутрибольничных инфекций (ВБИ) / И. Ф. Веткина, Л. В. Комаринская, И. Ю. Ильин, М. В. Соловьева // ФАР Миндекс-Практик. – 2005. – Вып. 7. – С. 13-20.
10. Жукова, С. В. Аллергенные свойства комплексного антимикробного препарата на основе флорфеникола // От теории – к практике: вопросы современной ветеринарии, биотехнологии и медицины. – Саратов : ГНУ СНИВИ РАСХН, ИП Моисеева Е. В., 2011. – С. 83-85.

УДК 636.2.083.78

## ХАРАКТЕРИСТИКА КОЖНО-ВОЛОСЯНОГО ПОКРОВА МОЛОДНЯКА АКЖАЙКСКИХ МЯСО-ШЕРСТНЫХ ОВЕЦ

**Траисов Балуаш Бакишевич**, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Биотехнология животноводства и рыбного хозяйства» РГКП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана».

090009, Республика Казахстан, Западно-Казахстанская обл., г. Уральск, ул. Жангир хана, 51.

Тел.: 8(711-2) 50-21-15.

**Есенгалиев Кайрлы Гусмангалиевич**, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Биотехнология животноводства и рыбного хозяйства» РГКП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана».

090009, Республика Казахстан, Западно-Казахстанская обл., г. Уральск, ул. Жангир хана, 51.

Тел.: 8(711-2) 50-21-15.

**Бозымова Айгуль Казыбаевна**, канд. с.-х. наук, РГКП «Западно-Казахстанский аграрно-технический университет им. Жангир хана».

090009, Республика Казахстан, Западно-Казахстанская обл., г. Уральск, ул. Жангир хана, 51.

Тел.: 8(711-2) 50-21-15.

**Ключевые слова:** овцы, гистология, кожа, фолликулы.

*В статье рассматриваются особенности гистологического строения кожи кроссбредных овец. Приводятся результаты сравнительного изучения некоторых морфологических особенностей кожно-волосного покрова мясо-шерстных овец Западного Казахстана.*

В последние годы значительное внимание ученых и практиков животноводства обращено на поиск дополнительных признаков и методов фенотипической и генотипической оценки животных, с помощью которых в раннем возрасте можно было бы определять их продуктивно-биологический потенциал в последующие возрастные периоды [5,10]. В настоящее время в странах СНГ сохраняется дефицит кроссбредной и кроссбредного типа шерсти. Особую значимость и актуальность в связи с этим приобретают исследования по разработке методов и приемов селекции с целью создания новых специализированных пород и зональных типов мясо-шерстных овец с высоким генетическим потенциалом продуктивности [3].

Овцеводство Западно-Казахстанской области является старейшей отраслью животноводства и играет важную роль в обеспечении потребности народного хозяйства в специфических видах сырья и продуктах питания. Акжайкская мясо-шерстная порода овец, разводимая в Западно-Казахстанской области, все годы обеспечивала эффективность отрасли за счет производства ценной баранины и кроссбредной шерсти [7, 8, 9]. Количество шерстяных волокон у овец обусловлено особенностями строения волосных

фолликулов. У грубошерстных овец имеются резкие различия в строении первичных фолликулов, производящих остевые волокна, и вторичных, продуцирующих пуховые волокна. У тонкорунных овец различия в строении первичных и вторичных фолликулов незначительны. Густота шерстного покрова зависит от числа фолликулов, производящих шерстяные волокна. Количество фолликулов у овец наследственно обусловленный признак, сильно варьирует у овец разного направления продуктивности, разных пород и в пределах одной породы. Это указывает на возможности повышения густоты шерсти у овец путем отбора и подбора животных с высоким потенциалом фолликулов [1]. Закладка фолликулов происходит в течение внутриутробной жизни овец между 50 и 110 днями у плодов. Первичные фолликулы (ПФ) закладываются в период от 50 до 70 дней. Их число у разных пород различно. Вторичные фолликулы (ВФ) закладываются в эпидермисе у плодов от 70 до 110 дней и с их появлением резко определяются породные различия по густоте шерсти тонкорунных и полутонкорунных овец.

В зависимости от направления продуктивности овец различных пород показатель В/П фолликулов варьирует в широких пределах. Так, у овец тонкорунных пород шерстного и шерстно-мясного направления величина В/П обычно самая высокая – на уровне 14-17 и более, мясо-шерстных тонкорунных пород – 12-13. Для полутонкорунных овец довольно типичны величины В/П от 5 до 7 и для грубошерстных – от 4 до 5. Сроки закладки и формирования фолликулов и возникновения породных и индивидуальных различий дают основание считать исключительно важным периодом в развитии шерстяных волокон второй и третий месяцы жизни плода. Реализация волосяных фолликулов в шерстяные волокна у овец, имеющих разный шерстный покров по морфологическому составу (тонкорунные, полутонкорунные, грубошерстные), имеет свои породные особенности [2]. Густота шерстяных фолликулов и соотношение В/П – стойкие наследственные признаки и поэтому при повышенном уровне кормления происходит ускорение развития фолликулов в шерстяные волокна, а при пониженном – этот процесс тормозится.

Анализируя изложенные данные о возрастной динамике густоты шерстяных фолликулов и соотношения В/П фолликулов, следует признать, что весь потенциал шерстяных фолликулов у овец является генетически обусловленным показателем, который полнее реализуется когда потребности организма обеспечиваются всеми необходимыми питательными веществами. Поэтому необходимо полноценное кормление суягных маток, особенно во второй половине суягности и в период подсоса. Полноценное питание ягнят в подсосный период и далее также способствует более полному прорастанию фолликулов шерстяными волокнами, что приводит к повышению густоты шерсти.

Однако даже в обычных хозяйственных условиях соотношение вторичных и первичных фолликулов в группе (В/П) – объективный показатель густоты шерсти, который с возрастом или не изменяется, или изменяется, но незначительно, что является важным условием для использования В/П в селекции на повышение шерстной продуктивности овец. Величина плотности фолликулов в группе, будучи относительно постоянной для особи, имеет немалую популяционную изменчивость, которая создает основу для успешной селекции по этому признаку. Оценка густоты шерсти, важной детерминанты настрига шерсти, в раннем постнатальном онтогенезе, практически на второй-третий день после рождения, имеет важное не только селекционное, но и экономическое значение, поскольку создаются условия для отбора наиболее продуктивных животных практически сразу после рождения по сравнению с оценкой этого показателя при основной бонитировке, которая проводится, когда возраст тонкорунных и полутонкорунных животных достигает 14-15 месяцев [3, 4].

При создании стада кроссбредных овец методом преобразовательного скрещивания наибольшее изменение претерпевает шерстный покров, который значительно отличается от исходных форм. Это изменение тесно связано с гистоструктурой кожи. Поэтому важное практическое значение приобретает изучение вопросов изменчивости и наследования строения кожно-волосяного покрова при создании и совершенствовании стада кроссбредных овец, позволяющее проследить последовательные этапы становления шерстного покрова и раскрыть некоторые закономерности формообразовательного процесса. Несмотря на проводимые исследования по изучению особенностей кожно-волосяного покрова помесей, полученных на основе скрещивания при различных сочетаниях помесных овец с кроссбредными баранами, еще недостаточно работ, освещающих возрастную морфологию кожно-волосяного покрова их наследования в процессе совершенствования овец [6].

*Цель исследований* – сравнительное изучение некоторых морфологических особенностей кожно-волосяного покрова полутонкорунных овец, полученных путем преобразовательного скрещивания помесных местных тонкорунных маток с кроссбредными баранами. Исходя из поставленной цели, в задачи исследований входило – улучшение гистологического строения кожно-волосяного покрова путем преобразовательного скрещивания помесных тонкорунных маток с кроссбредными баранами.

**Материалы и методы исследований.** Объектом исследований являлись бараны-производители с тониной шерсти 48 и 50 качеств, помесные тонкорунные матки – с шерстью 60 и 64 качества и их потомство. Первая группа – ярки, полученные от баранов с тониной шерсти 48 качества с матками 60 качества, вторая –

бараны 48 качества с матками 64 качества, третья – бараны 50 с матками 60 и четвертая – бараны 50 качества с матками 64 качества.

**Результаты исследований.** Толщина кожи во многом зависит от породы, пола, возраста, состояния упитанности, конституциональных и индивидуальных особенностей животного. Следует отметить, что исследования гистологического строения кожи у потомства от различных вариантов подбора акжайкских мясо-шерстных баранов и тонкорунных помесных маток имеют определенное значение для дальнейшей селекции (табл. 1). Как видно из таблицы 1, более толстой кожей отличаются ярки от подбора баранов-производителей с 48 и 50 качеством с матками 60 качества и несколько тоньше в варианте подбора баранов с 48 и 50 качеством с матками 64 качества. Общая толщина кожи ярков в первом варианте подбора при рождении составляла 2074,2 мкм, в годичном возрасте данный показатель составил 2689,7 мкм. Наименьший показатель отмечен в четвертом варианте подбора – 1957,3 и 2537,8 мкм, где родители имели шерсти 50 и 64 качеств, соответственно бараны и матки.

Проведенные исследования показали, что кроссбредные ягнята рождаются с развитым кожно-волосным покровом. Рост и развитие кожи особенно в толщину и дифференциация ее слоев тесно связаны с волосообразовательным процессом, который происходит в эмбриональном периоде, в связи с чем, уровень развития общей толщины кожи и ее отдельных слоев к моменту рождения доходит до определенной высоты, когда она в состоянии в полной мере регулировать дальнейший рост шерсти.

Возрастную изменчивость компонентов кожи характеризуется изменением двух её слоев – мальпигиевого и рогового. Роговой слой очень тонкий, имеет неровные края и большую индивидуальную изменчивость. Мальпигиев слой состоит у всех исследованных групп животных из двух и трех, очень редко из четырех слоев клеток. По количеству клеточных рядов между отдельными группами овец особого различия не наблюдается. Различия индивидуального характера эпидермального слоя кожи обнаруживаются в основном в величине и формах клеток. По степени развития эпидермиса у кроссбредных ягнят при рождении наблюдаются незначительные различия в зависимости от вариантов подбора, 12,3-14,9 мкм.

Таблица 1

Толщина кожи и ее слоев

Группы	Возраст	Общая толщина кожи, мкм М±m	В том числе					
			эпидермис		пилярный слой		сетчатый слой	
			мкм	%	мкм	%	мкм	%
I	при рождении	2049,8±158,8	13,9±0,87	0,68	1547,2±53,3	75,48	488,7±42,1	23,84
		2656,4±183,4	21,6±1,11	0,81	1874,9±67,8	70,58	759,9±58,7	28,61
II	при рождении	1957,3±149,6	12,3±0,76	0,63	1394,0±44,7	71,22	551,0±47,3	28,15
		2537,8±161,7	19,5±0,83	0,77	1710,9±61,1	67,42	807,4±63,7	31,81
III	при рождении	1982,3±153,6	13,1±0,91	0,66	1433,2±48,9	72,30	536,0±47,8	27,04
		2574,5±169,7	20,2±0,98	0,78	1762,2±63,4	68,45	792,1±53,7	30,77
IV	при рождении	2074,2±147,4	12,3±0,76	0,63	1394,0±44,7	71,22	476,7±44,4	22,98
		2689,7±171,5	19,5±0,83	0,77	1710,9±61,1	67,42	746,4±51,2	27,75

Имеются различия эпидермиса при рождении и в годичном возрасте. В годичном возрасте превосходили показатели при рождении по группам от 50,3 до 58,5%. Уровень развития пилярного слоя кожи новорожденных ягнят с возрастом меняется в сторону увеличения. На долю пилярного слоя у всех групп ярков приходится от 67,4 до 76,3% общей толщины кожи. Ярки первой и второй групп имеют лучшее развитие пилярного слоя по сравнению с третьей и четвертой как при рождении, так и в годичном возрасте.

Если сравнивать первую и вторую группы, то превосходство остается за первой группой при рождении на 2,3%, в годичном возрасте – на 2,5%. Аналогичная картина наблюдается между третьей и четвертой группами 2,8 и 3,0%. От рождения и до годичного возраста увеличение общей толщины кожи составило 580,5-615,5 мкм. В четвертой группе как при рождении, так и в годичном возрасте отмечено лучшее развитие сетчатого слоя – 551,0-807,4 мкм.

Одним из главнейших факторов, обуславливающих шерстную продуктивность овец, является густота шерсти, которая, в свою очередь, зависит от плотности фолликулов в коже. Количество фолликулов, приходящихся на единицу площади кожи, является важнейшим обстоятельством, определяющим густоту шерсти у овец. В проведенных исследованиях, у потомства, полученного от разных вариантов подбора родителей, при одинаковых условиях кормления и содержания количественное развитие волосных фолликулов проявляется в различной степени. Наибольшее число волосных фолликулов на 1 мм<sup>2</sup> площади кожи было отмечено у ярков в первой и второй группах, несколько ниже данный показатель был в третьей и четвертой группах.

По густоте волосных фолликулов ярки первой группы при рождении превосходили своих сверстниц на 8,4-16,5%. При этом плотность фолликулов на 1мм<sup>2</sup> кожи в годичном возрасте колебалась в пределах 33,35-35,92. Следует отметить, что ярки первой группы по данному показателю превосходят своих сверстниц

на 1,9-3,5 мкм. Характерно то, что с возрастом число волосяных фолликулов несколько уменьшается. На изменчивость количества волосяных фолликулов на единицу площади кожи влияют родительские формы.

В коже фолликулы расположены не разрозненно, а в виде волосяных групп, в каждой из которых обычно по одному, реже по два и три первичных фолликула и вокруг них несколько вторичных фолликулов. Количество вторичных фолликулов в группе, приходящееся на один первичный, что принято называть отношением вторичных волокон к первичным (В/П), у овец наследственно обусловленный признак.

Таблица 2

Отношения В/П фолликулов в группе

Группы ярок	n	При рождении	12 мес.
I	5	7,34±0,23	7,11±0,37
II	5	6,97±0,31	6,90±0,44
III	5	6,92±0,34	6,83±0,28
IV	5	6,82±0,28	6,63±0,23

Это отношение колеблется в зависимости от направления продуктивности и породности животных [2]. Наиболее широкое отношение В/П наблюдается у ярок первой группы при рождении 7,34 и в годовичном возрасте 7,11 против 6,82 и 6,63 у ярок четвертой группы. Таким образом, в результате изучения гистологических структур кожного покрова установлено, что потомство, полученное от маток с 60 качеством с баранами 48 и 50 качеством, характеризуется более высокими показателями общей толщины кожи и лучше развитым пилярным слоем. Такое строение кожи оказало существенное влияние на произрастание и длину шерсти в основном 56 качества, как это было отмечено при характеристике шерстной продуктивности. Яркие, полученные от маток с 64 качеством, по общей толщине кожи и ее пилярного слоя уступают сверстникам четвертой группы. Однако эти яркие обладают более густой шерстью и лучшим отношением вторичных и первичных фолликулов, нежели четвертой. Следовательно, в зависимости от уровня развития конкретного признака, каждый вариант подбора имеет свои преимущества и недостатки.

**Заключение.** Полученные материалы по возрастной морфологии кожи кроссбредных овец не только углубляют представления о их структуре, но и подтверждают правомерность изменений шерстного покрова созданных стад кроссбредных овец.

#### Библиографический список

1. Абонеев, В. В. Зависимость настрига и качества шерсти от выраженности некоторых фенотипических признаков у новорожденных ягнят / В. В. Абонеев, Е. И. Кизилова // Животноводство – продовольственная безопасность страны : матер. Междунар. науч.-практ. конф./ СНИИЖК. – Ставрополь, 2006. – Ч. 1. – С. 30-32.
2. Ерохин, С. А. Рост и телосложение овец с разной извитостью шерстных волокон при рождении // Доклады ТСХА. – 2007. – Вып. 279. – Ч. 2. – С. 122-124.
3. Ерохин, С. А. Продуктивность овец с разным количеством песиги при рождении // Доклады ТСХА. – 2006. – Вып. 278. – С. 776-778.
4. Ерохин, С. А. Шерстная продуктивность овец с разной оброслостью головы рунной шерстью / С. А. Ерохин, Ю.А. Юлдашбаев // Наука и образование-сельскому хозяйству. – Пенза, 2006. – С.115-116.
5. Косилов, В. И. Рациональное использование генетического потенциала отечественных пород овец для увеличения производства продукции овцеводства / В.И. Косилов, П.Н. Шкилев, Е.А. Никонова. – Оренбург, 2009. – 236 с.
6. Ерохин, А. И. Прогнозирование продуктивности, воспроизводства и резистентности овец / А. И. Ерохин, В. В. Абонеев, Е. А. Карасев [и др.]. – М. : Поиск, 2010. – 180 с.
7. Траисов Б. Б. Повышение настрига и шерстных качеств овец в Западном Казахстане / Б. Б. Траисов, К. Г. Есенгалиев, А. К. Бозымова // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2010. – №4. – С. 50-52.
8. Есенгалиев, К. Г. Улучшение шерстных качеств помесных овец // Овцы, козы, шерстяное дело. – 2011. – №1. – С. 51-52.
9. Траисов, Б. Б. Шерстная продуктивность кроссбредных овец Западного Казахстана / Б. Б. Траисов, К. Г. Есенгалиев, А. К. Бозымова // Известия ОГАУ. – 2011. – №3. – С. 188-191.
10. Косилов, В. И. Повышение продуктивности тонкорунных помесных овец / В. И. Косилов, А. К. Бозымова // Известия ОГАУ. – 2011. – №3. – С. 186-188.

## Содержание ВЕТЕРИНАРНАЯ МЕДИЦИНА

<i>Баймишев Х.Б., Альтерготт В.В.</i> Воспроизводительные качества телок, полученных от коров с разной продолжительностью физиологических периодов.....	3
<i>Баймишев М.Х., Пристяжнюк О.Н.</i> Влияние адаптогенов на течение родов у коров.....	6
<i>Землянкин В.В.</i> Морфобиохимические и иммунологические показатели крови коров больных гипопункцией яичников на фоне скрытого эндометрита.....	10
<i>Альтерготт В.В., Ильин Р.Г., Перфилов А.А.</i> Адаптационные технологии воспроизводства импортного крупного рогатого скота.....	14
<i>Баймишев М.Х.</i> Цитоморфология матки коров в норме и при патологии, и ее фармакопрофилактика.....	17
<i>Митряева Е.В., Баймишев Х.Б.</i> Морфология печени кошек в постнатальном онтогенезе.....	21
<i>Гусева О.С., Савинков А.В.</i> Показатели естественной резистентности организма поросят-гипотрофиков при включении в их рацион пробиотических препаратов «Биотек» и «Лактобифадол».....	23
<i>Майорова О.В.</i> Коррекция фоллимагом морфофизиологического и воспроизводительного статуса у ремонтных свинок.....	28
<i>Ветчинникова А.Б., Сеитов М.С., Давлетбердин Д.Ф., Шевченко А.Д. (Оренбургский ГАУ)</i> Морфология щитовидной и поджелудочной железы овец эдильбаевской породы в период беременности.....	32
<i>Павлова О.Н. (Самарский медицинский институт «РеаВиЗ»)</i> Изучение морфологического и биохимического состава крови цыплят-бройлеров на фоне введения в их рацион смеси шрота семян кунжута и биомассы спирулины.....	36
<i>Ермаков В.В.</i> Микробиологическая идентификация микробиоценоза и иммунный статус у лабораторных грызунов при кормлении их генномодифицированными кормами.....	38
<i>Павлова О.Н. (Самарский медицинский институт «РеаВиЗ»)</i> Оценка морфологического состава крови крыс на фоне нагрузки внутрижелудочно шротами семян винограда, граната и кунжута.....	43
<i>Александрова Ю.А., Дегтярев В.В. (Оренбургский ГАУ)</i> Источники кровоснабжения преддверно-улиткового органа у птицы домашней (утки, гуси, куры).....	47
<b>БИОТЕХНОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ</b>	
<i>Валитов Х.З., Карамеев С.В.</i> Организационно-экономические проблемы продуктивного долголетия коров.....	51
<i>Китаев Е.А., Ефремов А.А.</i> Влияние возраста проявления наивысшей продуктивности на продуктивное долголетие коров.....	55
<i>Асонова Л.В.</i> Характеристика коров голштинской породы разных генераций.....	59
<i>Валитов Х.З., Головин А.С.</i> Продуктивное долголетие коров в зависимости от их индекса молочности.....	63
<i>Грашин В.А. (Министерство сельского хозяйства и продовольствия Самарской обл.), Грашин А.А. (Всероссийский НИИ племенного дела).</i> Молочная продуктивность коров самарского типа с различными генотипами каппа-казеина в зависимости от возраста.....	66
<i>Айзатов Р.М., Игнатъева Н.Л. (Чувашская ГСХА).</i> Сравнительная оценка коров разного генетического происхождения по основным хозяйственно полезным признакам.....	70
<i>Карамеев В.С., Григорьев В.С.</i> Влияние типа рациона на морфо-биохимический статус крови коров голштинской породы.....	74
<i>Асонова Л.В.</i> Особенности экстерьера голштинских коров в природно-экологических условиях Самарской области.....	77
<i>Ефремов А.А., Китаев Е.А.</i> Продуктивное долголетие коров в зависимости от морфологических признаков и функциональных свойств вымени.....	81
<i>Грашин В.А. (Министерство сельского хозяйства и продовольствия Самарской обл.), Грашин А.А. (Всероссийский НИИ племенного дела).</i> Молочная продуктивность коров разной кровности по голштинской породе.....	85
<i>Карамеев В.С.</i> Естественная резистентность коров голштинской породы при разных типах кормления.....	88
<i>Гладилкина Л.В.</i> Продуктивные и воспроизводительные качества помесных первотелок в зависимости от вида скрещивания.....	92
<i>Зотеев В.С. (Самарская ГСХА), Симонов Г.А. (Северо-Западный НИИ молочного и лугопастбищного хозяйства РАСХН), Кириченко А.В. (Самарская ГСХА).</i> Экструдированные семена льна масличного в кормлении телят.....	96
<i>Якименко Л.А.</i> Рост, развитие и гематологические показатели голштинизированных черно-пестрых телок.....	100
<i>Бакаева Л.Н. (Оренбургский ГАУ), Григорьев В.С. (Самарская ГСХА)</i> Ростовые и биологические особенности телят при разных методах кормления.....	103
<i>Туктарова М.И., Хакимов И.Н., Юнушева Т.Н.</i> Биохимический состав и качество мяса молодняка крупного рогатого скота разных генотипов.....	107
<i>Теселкина О.А., Зотеев В.С.</i> Цеолиновые туфы шивиртуйского и опоки балашейского месторождений в кормлении телят.....	111
<i>Миронова И.В. (Башкирский ГАУ)</i> Влияние алюмосиликата на химический состав и энергетическую ценность говядины.....	114

<i>Ефремов А.А., Карамеев С.В.</i> Состав соматических клеток в молоке коров с разным генотипом по локусу гена каппа-казеина.....	118
<i>Егоров И.Ю., Хакимов И.Н., Семенова К.В.</i> Адаптационные особенности скота мясных пород в Самарской области.....	122
<i>Сафин Г.Х., Багаутдинов А.М. (Башкирский ГАУ)</i> Убойные качества бычков бестужевской породы при введении в рацион добавки «Витартил».....	126
<i>Масалимов И.А., Миронова И.В., Тагиров Х.Х. (Башкирский ГАУ).</i> Гематологические показатели молодняка бестужевской породы и ее помесей с породой салерс и обрак.....	130
<i>Ухтверов М.П., Ухтверов А.М., Зайцева Е.С.</i> Адаптационные особенности свиней разных генотипов разводимых в условиях Поволжья.....	134
<i>Некрасов Р.В. (ГНУ ВНИИЖ РАСХН), Ушакова Н.А.(Институт проблем экологии и эволюции), Бобровская О.И., Мелешко Н.А. (ГНУ ВНИИЖ РАСХН)</i> Широкое внедрение пробиотиков нового поколения в практику животноводства.....	138
<i>Болотина Е.Н.</i> Эффективность использования экструдированных кормов при выращивании молодняка свиней.....	142
<i>Карамеева А.С.</i> Морфо-биохимический статус крови телят молочного периода в зависимости от породы.....	146
<i>Некрасов Р.В., Никифорова Т.Ю., Чабеев М.Г., Науменко П.А. (ГНУ ВНИИЖ РАСХН)</i> Влияние новых высокобелковых кормовых добавок на продуктивность, сохранность и биохимические показатели крови молодняка свиней.....	150
<i>Молянова Г.В.</i> Аминокислотный и жирнокислотный состав мышечной и жировой тканей у свиней разных пород.....	155
<i>Зайцев В.В., Зайцева Л.М.</i> Влияние биологически активной добавки на основе спирулины на некоторые показатели резистентности поросят.....	158
<i>Нугуманов Г.О., Хазиахметов Ф.С. (Башкирский ГАУ).</i> Пробиотик «Витафорт» в рационах поросят-отъемышей.....	162
<i>Зайцева Л.М.</i> Жирнокислотный состав жира свиней разных генотипов.....	164
<i>Сафин А.И.</i> Влияние препарата «Полизон» на эффективность откорма свиней в производственных условиях.....	168
<i>Сенько Е.Е. (Оренбургский ГАУ), Корнилова В.А. (Самарская ГСХА)</i> Влияние препарата «Гермивит» на продуктивные качества гусынь.....	171
<i>Зайцев В.В., Сафин А.И.</i> Сравнительное изучение влияния препарата «Полизон» на организм сельскохозяйственных и лабораторных животных.....	176
<i>Латыпов Р.Ф., Хазиахметов Ф.С. (Башкирский ГАУ)</i> Травяная мука козлятника восточного в рационах уток.....	179
<i>Третьяк Л.Н., Герасимов Е.М., Лебедев С.В., Бирюков А.А. (Оренбургский ГАУ).</i> Методические и метрологические проблемы моделирования стрессовых ситуаций.....	183
<i>Васин В.Г. (Самарская ГСХА), Абуова А.Б. (Западно-Казахстанский АТУ).</i> Кормовая и энергетическая ценность зеленой массы рапса для молочного скота.....	188
<i>Петряков В.В.</i> Мясная продуктивность и качество мяса молодняка свиней при скармливании спирулины.....	191
<i>Кутузова Г.А., Назарова Л.С. (Саратовский ГАУ)</i> Препарат на основе наночастиц золота – перспективное средство для лечения глубоких инфицированных ран у животных.....	195
<i>Траисов Б.Б., Есенгалиев К.Г., Бозьмова А.К. (Западно-Казахстанский АТУ)</i> Характеристика кожно-волосного покрова молодняка акжайкских мясо-шерстных овец.....	197

## Contents

### VETERINARY MEDICINE

<i>Baymishiev H.B., Altergot V.V.</i> Heifers Reproductive Quality Obtained from Cows with Different Duration Periods of Physiological.....	3
<i>Baymishiev M.H., Pristyazhnyuk O.N.</i> Effect of Adaptogens for the Cows Calving Process.....	6
<i>Zemlyankin V.V.</i> Morfobiochemical and Immunological Cows Blood Parameters of Ovarian Hypofunction on the Background of the Hidden Endometritis.....	10
<i>Altergot V.V., Ilyin, R.G., Perfilov A.A.</i> Technologies for Adaptation of Imported Breeding Cattle.....	14
<i>Baymishiev M.H.</i> The Microflora of the Uterus in Patients with Chronic Suppurative Catarrhal Endometritis.....	17
<i>Mitrayeva E.V., Baimishev H.B.</i> The Cats Hepatic Morphology in Postnatal Ontogenesis.....	21
<i>Guseva O.S., Savinkov A.V.</i> Indicators of Natural Resistance of the Pigs-Hipotrofiks Organism by Inclusion the Probiotic Preparations «Biotek» and «Laktobifadol» in their Diet.....	23
<i>Majorova O.V.</i> Follimag Correction of Morpho-Physiological and Reproductive Statuses of Repair Swines.....	28
<i>Vetchinnikova A.B., Seitov M.S., Davletberdin D.F., Shevchenko A.D. (OSAU)</i> Pancreatic Morphology and Thyroid Glands of Edilbaevsk Breed Sheep During Pregnancy.....	32
<i>Pavlova O.N. (SMI «REAVIZ»)</i> Studying of Morphological and Biochemical Structure of Chicken-Broilers Blood Against Introduction of Mix of the Sesame Seeds and Spirulina Biomass in their Diet.....	36

<i>Ermakov V.V.</i> Microbiosenosa Microbiologic Identification and Laboratory Rats and Mice Immune Status and by Genomodificirovanneh Fodders.....	38
<i>Pavlova O.N.</i> (SMI «REAVIZ») Assessment of Rat Blood Morphological Structure in the Background of Grapes, Pomegranate and Sesame Orally Meal Seeds Load.....	43
<i>Alexandrova Y.A., Degtyarev V.V.</i> (OSAU) The Sources of Vestibulocochlear Organ Blood Supply of Poultry (Ducks, Geese, Chickens).....	47

## BIOTECHNOLOGY AND ANIMALS ECOLOGY

<i>Valitov H.Z, Karamaev S.V.</i> Organizational and Economic Problems of Cows Productive Longevity.....	51
<i>Kitaev E.A., Efremov A.A.</i> Influence of the Highest Efficiency Age Display for the Cows Productive Longevity.....	55
<i>Asonova L.V.</i> Characteristic of Holstein Cows of Different Generations.....	59
<i>Valitov H.Z, Golovin A.S.</i> Productive Longevity of Cows, According to their Milk Production.....	63
<i>Grashin V.A. (M of A and P of SR), Grashin A.A. (RRI of AB)</i> Milk Yield of Samara Type Cattle with Different Kappa-Casein Genotypes as a Function of Age.....	66
<i>Aizatov R.M., Ignatyeva N.L. (ChSAA)</i> The Miscellaneous Genetic Origin Cows Comparative Economic Characteristics...	70
<i>Karamaev V.S., Grigoriev V.S.</i> Influence of Diet for Morfo-Biochemical Blood Status of Holstein Breed Cows.....	74
<i>Asonova L.V.</i> Features of the Exterior of Holstein Cows in Nature – Environmental Conditions of the Samara Region.....	77
<i>Efremov A.A., Kitaev E.A.</i> Productive Longevity of Cows Depending on Morphological Signs and Functional Properties of the Udder.....	81
<i>Grashin V.A. (M of A and P of SR), Grashin A.A. (RRI of AB)</i> The Cows Milk Yield of Different Holstein Blood.....	85
<i>Karamaev V.S.</i> Natural Resistance of Holstein Breed Cows at Different Types of Feeding.....	88
<i>Gladilkina L.V.</i> Productive and Reproductive Qualities of Mix Heifers Depending on the Crossing Type.....	92
<i>Zoteev V.S. (SSAA), Simonov G.A. (RSRIH), Kirichenko A.V. (SSAA)</i> Extruded Seeds of Flax Oil in Feeding of Calves...	96
<i>Yakimenko L.A.</i> Growth, Development and Haematological Indicator of Black-and-White Heifer.....	100
<i>Bakayeva L.N. (OSAU), Grigoriev V.S. (SSAA)</i> Growth and biological features of calves at different methods of feeding...	103
<i>Tuktarova M.I., Khakimov I.N, Ynusheva T.N.</i> Biochemical Structure and Quality of Different Genotypes Young Cattle Beef.....	107
<i>Tselkina O.A., Zoteev V.S.</i> Efficiency of Shivyrtujsk Deposit Zeolitic Tufts and of the Balashejsk Deposit Flask Use in Feeding Calves.....	111
<i>Mironova I.V. (Bashkir SAU)</i> Effect of Alumosilicates for the Chemical Composition and Energy Content of Beef.....	114
<i>Efremov A.A., Karamaev S.V.</i> Structure of Somatic Cells in Cows Milk with Different Kappa-Casein Gene Locus Genotype.....	118
<i>Egorov I.Y., Khakimov I.N., Semenova K.V.</i> Adaptive Features of Beef Breeds in Samara Region.....	122
<i>Safin G.H., Bagautdinov A.M. (Bashkir SAU)</i> Slaughter Quality of Bestuzhev Breed Steers by Diet Additive "Vitartil" Introduction.....	126
<i>Masalimov I.A., Mironova I. V., Tagirov H.H. (Bashkir SAU)</i> Hematological Parameters of Bestuzhev Breed Young Cattle and its Crosses with the Sellers and Aubrac Breeds.....	130
<i>Uhtverov M.P., Uhtverov A.M., Zaitseva E.S.</i> Adaption Especially of Different Genotypes Pigs Bred in the Middle Volga....	134
<i>Nekrasov R.V. (RSRIH), Ushakova N.A. (I of E and EP), Bobrovskaya O.I., Meleshko N.A. (RSRIH)</i> Wide Introduction of New Generation Probiotics in Animal Husbandary Practice .....	138
<i>Bolotina E.N.</i> Efficiency of extruded forages use for young pigs breeding.....	142
<i>Karamaeva A.S.</i> The Morfo-Biochemical Status of Calves Blood During the Milk Period Depending on Breed.....	146
<i>Nekrasov R.V., Nikiforova T.J., Chabaev M.G., Naumenko P.A. (RSRIH)</i> Influence of New High-Protein Fodder Additives for Efficiency, Safety, and Biochemical Blood Properties of Pigs Young Growth.....	150
<i>Molyanova G.V.</i> Different Swine Breeds Muscular and Lipid Tissues Amino-Acid and Lipid-Acid Content.....	155
<i>Zaycev V.V., Zayceva L.M.</i> Influence of Biologically Active Additive on Spirulina Basis for Some Indicators of Pigs Resistance.....	158
<i>Nugumanov G.O., Khaziakhmetov F.C. (Bashkir SAU)</i> Probiotics «VITAFORT» in Weaned Pigs Diet.....	162
<i>Zayceva L.M.</i> Fat Acid Content of Different Genotypes Pigs Pork.....	164
<i>Safin A.I.</i> Influence of "Polyzones" Preparation for Fattening Pigs Efficiency in Production Conditions.....	168
<i>Senko E.E. (OSAU), Kornilova V.A. (SSAA)</i> Influence of Germivit preparation for productive qualities of geese.....	171
<i>Zaycev V.V., Safin A.I.</i> Comparative Studying of "Polyzones" Preparation Influence for the Organism of Farm and Laboratory Animals.....	176
<i>Latypov R.F., Khaziakhmetov F.S. (Bashkir SAU)</i> Galega Orientalis in Ducks Diet.....	179
<i>Tretjak L.N., Gerasimov E.M., Lebedev S.V., Birjukov A.A. (OSAU)</i> Methodical and Metrological Problems of Experiments with Stressful Situations Modeling.....	183
<i>Vasin V.G. (SSAA), Abuova A.B. (WKATU)</i> Rape Green Weight Fodder and Power Value for Dairy Cattle.....	188
<i>Petryakov V.V.</i> Meat Efficiency and Quality of Young Pigs by Spirulina Influence.....	191
<i>Kutuzova G.A., Nazarova L.S. (SSAU)</i> The Preparation on Gold Nanoparticles Basis is Perspective Remedy for Animals Deep Infected Wound Sanation.....	195
<i>Traisov B.B., Essengaliev K.G., Bozimova A.K. (WKATU)</i> Characteristic of Young Akzhaik Wool-Meat Sheep Dermatology-Hair.....	197

## Key words, abstracts

**Baymishev H.B., Altergot V.V.** Heifers Reproductive Quality Obtained from Cows with Different Duration Periods of Physiological.

Mass, age, lactation, dead period, cycle, insemination, stelae, pregnancy.

*The effect of lactation and dry period duration for restoration, the productive capacity of heifers is studied. It is established that the fertility was above the beam-heifers whose mothers had 309 days of lactation, the service period – 105 days, the length of dead – 80 days.*

**Baymishev M.H., Pristyazhnyuk O.N.** Effect of Adaptogens for the Cows Calving Process.

Endometrium, calving, index, adaptogen, infertility, pregnancy.

*The adaptogens positive effects for calving process and cows of reproductive quality is established. The use of adaptogens reduces the obstetrical complications.*

**Zemlyankin V.V.** Morfobiochemical and Immunological Cows Blood Parameters of Ovarian Hypofunction on the Background of the Hidden Endometritis.

Hypofunction, ovaries, cows, barrenness, restoration, reproduction, endometritis.

*Results of complex hematological, biochemical and immunological cows blood parameters investigations in the combined manifestation of reproductive organs, hypofunction ovaries and latent endometritis two abnormalities are shown.*

**Altergot V.V., Ilyin, R.G., Perfilov A.A.** Technologies for Adaptation of Imported Breeding Cattle.

Dead, lactation, pathology insemination, infertility, fertility, endometriosis, uterus, contractions.

*Studies have shown that the optimization of the reproductive capacity of cows and their level of milk production due to the length of the dry period enhances the reproductive qualities of cattle. As well as an increase in the dry period obstetrical complications and reduces the time involution of reproductive organs compared with controls. Calving in these groups of cattle proceeded rapidly and without complications.*

**Baymishev M.H.** The Microflora of the Uterus in Patients with Chronic Suppurative Catarrhal Endometritis.

Stroke, cytogram, genitals, phagocytosis, endometrium, calving, the index.

*It was studied the citogramma vaginal mucus of pregnant cows, the diagnostic accuracy of hormonal method ELISA to determine pregnancy, as well as the cows impact of obstetric complications farmacoprofilact is contamination of microorganisms – 13,7%, Staphilococcus Citrobacter – 19,0% gematlitogenn Coli-67,3%.*

**Mitrayeva E.V., Baimishev H.B.** The Cats Hepatic Morphology in Postnatal Ontogenesis.

Hepatic, morphology, postnatal, ontogenesis, weight, gastroenteric, path.

*The morphological characteristic of cats liver growth and development during the postnatal ontogenesis various periods is studied. It was established that the absolute and relative liver weight as much as possible increases in the age period from birth to about one month.*

**Guseva O.S., Savinkov A.V.** Indicators of Natural Resistance of the Pigs-Hipotrofiks Organism by Inclusion the Probiotic Preparations «Biotek» and «Laktobifadol» in their Diet.

Hipotrofia, piglets, probiotics, resistance.

*Efficiency of probiotic preparations when dairy hydrolyzed «Biotek» and «Laktobifadol» application for increase of non-specific resistance of pigs-hipotrofiks in period is defined.*

**Majorova O.V.** Follimag Correction of Morpho-Physiological and Reproductive Statuses of Repair Swines.

Swihe, follimag, fertility, hemoglobih, erythrocyte, leukocyte, protein, calcium, phosphorus.

*Biologically active substance Follimag stimulates the formation and growth of nonspecific resistance factors and swines reproductive functions.*

**Vetchinnikova A.B., Seitov M.S., Davletberdin D.F., Shevchenko A.D.** Pancreatic Morphology and Thyroid Glands of Edilbaevsk Breed Sheep During Pregnancy.

Gland, sheep, pregnancy, morfometriâ, mass, foetus, ontogeny.

*Morphometrical pancreas and thyroid glands of Edilbaevsk breed sheep during pregnancy are established. The line changes, mass and topography of cancers depending on the time suâgnosti are studied.*

**Pavlova O.N.** Studying of Morphological and Biochemical Structure of Chicken-Broilers Blood Against Introduction of Mix of the Sesame Seeds and Spirulina Biomass in their Diet.

Chickens, blood, mix of sesame seed, biomass, spirulina.

*The results of studies of morphological and biochemical composition of chicken broilers blood against the introduction the mixture of sesame seed and Spirulina biomass in 1:1 ratio at 10 mg/kg to 100 birds into the diet.*

**Ermakov V.V.** Microbiosenosa Microbiologic Identification and Laboratory Rats and Mice Immune Status and by Gennomodificirovanneh Fodders.

Microbiologic, microbes, bacterium, mice, rats.

*The author announced the microbiologichae diagnosisa microbiosenosa analysis results, nonspecific reactance, immune system parameters of laboratory rats and mice by GMO fodders.*

**Pavlova O.N.** Assessment of Rat Blood Morphological Structure in the Backgroun'd of Grapes, Pomegranate and Sesame Orally Meal Seeds Load.

Blood, rats, fitoantioksidant.

*The results of comparative evaluation of the morphological structure of rats blood on the background of grapes, pomegranate and sesame orally meal seeds load are established.*

**Alexandrova Y.A., Degtyarev V.V.** The Sources of Vestibulocochlear Organ Blood Supply of Poultry (Ducks, Geese, Chickens).

Vestibulocochlear, organ, blood supply, poultry.

*The article considers the peculiarities of poultry. Vestibulocochlear organ blood supply. The paper gives the poultry (ducks, geese, chickens) hearing major blood vessels organ comparative perspective researches results.*

**Valitov H.Z., Karamaev S.V.** Organizational and Economic Problems of Cows Productive Longevity.

Longevity, breed, lactation, influence, breeding, technology, revenue.

*It was studied the duration of different breeds cows productive use, it was defined the economic efficiency of different breeds cows breeding at different ways of the maintenance.*

**Kitaev E.A., Efremov A.A.** Influence of the Highest Efficiency Age Display for the Cows Productive Longevity.

Reproductive, hybrids, cultivation, milk yield, efficiency.

*During researches the dependence between the age of cows maximum efficiency display and the duration of their productive using period, and also influence of productive longevity for the size of the cattle milk yield lifelong is established.*

**Asonova L.V.** Characteristic of Holstein Cows of Different Generations.

Breed, generation, the shape of the udder, milkingrate, lactation.

*We studied the morphological and functional properties of the udder and milk production of cows imported from the Dutch breed Holland and their daughters, grown in the natural and economic conditions of the Samara region.*

**Valitov H.Z., Golovin A.S.** Productive Longevity of Cows, According to their Milk Production.

Longevity, breed, lactation, influence, breeding, index, weight, milk production.

*It was studied the duration of cattle different breeds productive use, depending on the dairy index, it was determined the longevity leader breed.*

**Grashin V.A., Grashin A.A.** Milk Yield of Samara Type Cattle with Different Kappa-Casein Genotypes as a Function of Age.

Kappa-casein, milk production.

*The results of Samara type cattle genotyping of the Black Pied cattle breeds and bulls used for kappa-casein gene locus. The interrelation of cows milk yield with different kappa-casein genotypes is established.*

**Aizatov R.M., Ignatyeva N.L.** The Miscellaneous Genetic Origin Cows Comparative Economic Characteristics.

Origin, efficiency, interrelation, selection.

*The dates of productive and other major economic-useful qualities of different origin cows, as well as the character of correlation between them are presented in the article. The conclusions about the efficiency of different origin Holstein breed genotype use is given.*

**Karamaev V.S., Grigoriev V.S.** Influence of Diet for Morfo-Biochemical Blood Status of Holstein Breed Cows.

Cow, generation, type, diet, blood.

*In this article the morphological and biochemical indicators of Holstein breed cows blood imported from the Dutch breed Holland in the course of acclimatisation at silage-hay and hay-silage feeding type change is reflected.*

**Asonova L.V.** Features of the Exterior of Holstein Cows in Nature – Environmental Conditions of the Samara Region.

Exterior, frame, breed, body index, exterior profile.

*Submitted material assessment exterior signs of the Dutch breed cows imported from Holland, and their daughters, bred in Samara Region.*

**Efremov A.A., Kitaev E.A.** Productive Longevity of Cows Depending on Morphological Signs and Functional Properties of the Udder.

Longevity, breed, cows, thoroughbred, mix, cultivation.

*The interrelation between the duration of mix Bestuzhev-Holstein cows productive using and crossing method used at their deducing is established, and also the form of udder and milk yield intensity which allows to lead selection of animals more targeted.*

**Grashin V.A., Grashin A.A.** The Cows Milk Yield of Different Holstein Blood.

Selection, genealogy, productivity.

*The paper presents the data of Black Pied breed with different Holstein blood cattle milk yield, as well as productivity of the cows received from the line and interline cross lines.*

**Karamaev V.S.** Natural Resistance of Holstein Breed Cows at Different Types of Feeding.

Breed, cow, blood, resistance, lysozyme, phagocytosis.

*The organism natural resistance of Holstein breed cows in the course of acclimatisation at different type diets changes is studied. It is established that hay-silage diet type is more natural resistancable according to hummoral and cell factors.*

**Gladilkina L.V.** Productive and Reproductive Qualities of Mix Heifers Depending on the Crossing Type.

Breed, cultivation, crossing, efficiency, reproduction.

*Efficiency of crossing different types with Holstein breeds bulls for perfection of Bestuzhev cattle productive and technological qualities is studied. It is recommended, in the further breeding work, to use of reproductive crossing method assuming cultivation of desirable genotype hybrids «in itself».*

**Zoteev V.S., Simonov G.A., Kirichenko A.V.** Extruded Seeds of Flax Oil in Feeding of Calves.

Flax, seeds, extruder, fodder, calves.

*The experiment was conducted to study efficiency of starter mixed fodder with extrude flaxseed for young calves. It was studied digestibility and absorption of feed nutrient, biochemical blood profile and daily gain.*

**Yakimenko L.A.** Growth, Development and Haematological Indicator of Black-and-White Heifer.

Black-and-White heifer, growth, development, ret cells, white cell, hemoglobin.

*The effort of Black-and-White Holstein different genotypes heifer height and development, it was reveal the peculiarity of morphological blood composition during growth period.*

**Bakayeva L.N., Grigoriev V.S.** Growth and biological features of calves at different methods of feeding.

Method, regulated, weight, gain, heifers.

*Comparative studying of heifers growth in pre-period by method of free and regulated suction and manual drinking from mamillar drinking bowls is spent.*

**Tuktarova M.I., Khakimov I.N., Ynusheva T.N.** Biochemical Structure and Quality of Different Genotypes Young Cattle Beef.

Beef, moisture, fat, protein, tryptophan, oxyproline.

*The conducted researches have allowed to reveal the features of beef efficiency formation and beef quality of various geno-*

types young cattle. The differences of the average forcemeat test longest back muscle and biological value of the longest back muscle chemical composition of young cattle have been established.

**Teselkina O.A., Zoteev V.S.** Efficiency of Shivyrtujsk Deposit Zeolitic Tuffs and of the Balashejsk Deposit Flask Use in Feeding Calves.

Feed additives, natural sorbent, zeolite tuff, flask, feed, starter, calves the energy of growth, zeolit.

*The article presents the results of studies of the compound feed starter effect with the Chita Region Shivyrtuysk zeolite tuff deposits and Balasheysk deposits flask of Samara Region for the energy growth of dairy period calves.*

**Mironova I.V.** Effect of Aluminosilicates for the Chemical Composition and Energy Content of Beef.

Steers, live weight, chemical composition, energy value, glauconite.

*Data on the chemical composition and energy value of an average sample of beef and the longest muscle back for use in the diet of Bestuzhev breed young cattle aluminosilicate glauconite.*

**Efremov A.A., Karamaev S.V.** Structure of Somatic Cells in Cows Milk with Different Kappa-Casein Gene Locus Genotype.

Cow, milk, somatic cells, genotype, kappa-casein.

*The milk somatic cells morphological structure dynamics of Black-motley breed cows at different stages of lactation is studied and the interrelation between cattle kappa-casein gene locus genotype and quantity of somatic cells is established that, in turn, defines the processing properties and raw qualities of milk.*

**Egorov I.Y., Khakimov I.N., Semenova K.V.** Adaptive Features of Beef Breeds in Samara Region.

Young, breed, gain, adaptation.

*The studies have shown that Angus and Limuseen breeds young of Canadian selection bred by embryos transplantation in Samara Region has high productivity, good hairs development with seasonal changes. It proves the idea that Angus and Limuseen breeds have high adaptive plasticity and well adapted to conditions of Middle Volga.*

**Safin G.H., Bagautdinov A.M.** Slaughter Quality of Bestuzhev Breed Steers by Diet Additive "Vitartil" Introduction.

Young animals, vitartil, productivity, slaughter yield, slaughter weight, measurements, carcass.

*The data of experimental groups slaughter steers performance increase is shown. It is proved that the greatest effect was obtained with vitartil at a dose of 0,50 g/kg body weight use in the young cattle feeding.*

**Masalimov I.A., Mironova I. V., Tagirov H.H.** Hematological Parameters of Bestuzhev Breed Young Cattle and its Crosses with the Sellers and Aubrac Breeds.

Young animals, crosses, parameters, productivity, breed.

*This paper presents the results of the study, obtained from hematological parameters of purebred bulls study and their crosses with the Aubrac and Sellers breed. It is proved that the morphological and biochemical parameters of bulls blood*

*test are within physiological limits and modified with the effect seasons.*

**Uhtverov M.P., Uhtverov A.M., Zaitseva E.S.** Adaption Especially of Different Genotypes Pigs Bred in the Middle Volga.

Adaptation, acclimatization, breed, genotype.

*The results of imported pig breeds use effectiveness in the process of adaptation in the Middle Volga.*

**Nekrasov R.V., Ushakova N.A., Bobrovskaya O.I., Meleshko N.A.** Wide Introduction of New Generation Probiotics in Animal Husbandary Practice

Probiotics, additives, cows, calves, fattening, pigs.

*The article shows the efficiency of probiotics in the farm animals diet. The efficiency of their use in feeding of cattle (dairy cows; calves of milk period growing) and pigs is certain.*

**Bolotina E.N.** Efficiency of extruded forages use for young pigs breeding

Extrusion, feeding, pigs, weight.

*In article the basic results of young pigs gain by extruded forages studying influence researches are resulted.*

**Karamaeva A.S.** The Morfo-Biochemical Status of Calves Blood During the Milk Period Depending on Breed.

Breed, calves, blood, erythrocytes, haemoglobin, fiber.

*Studied the morphological structure and biochemical properties of Bestuzhev Black-motley and Holstein breeds calves blood during the milk period in conditions of industry complex at the intensive dairy production technology.*

**Nekrasov R.V., Nikiforova T.J., Chabaev M.G., Naumenko P.A.** Influence of New High-Protein Fodder Additives for Efficiency, Safety, and Biochemical Blood Properties of Pigs Young Growth.

Pigs, daily average gain, live weight, economic efficiency, fish flour, soya protein, concentrate.

*The pigs feeding by the soya protein concentrate is cited, instead of fish flour and ZOM promotes safety of livestock, increase the growth, improve the biochemical indicators of blood.*

**Molyanova G.V.** Different Swine Breeds Muscular and Lipid Tissues Amino-Acid and Lipid-Acid Content.

Swine, breed, tissue, lipid-acid, replaceable, irreplaceable.

*Data of quantities amino-acids distribution features in muscular tissue and lipid tissue of different swine breeds, in Middle Volga area have been performed in this article. It has been established that amino-acids and lipid acids content in the pork tissue of swine has been different and greatly depends on the breed.*

**Zaycev V.V., Zayceva L.M.** Influence of Biologically Active Additive on Spirulina Basis for Some Indicators of Pigs Resistance.

Resistance, additive, blood.

*In article the results of biologically active additive on spirulina basis and amaranth seeds for some indicators of pigs resistance influence studying researches are resulted.*

**Nugumanov G.O., Khaziakhmetov F.C.** Probiotics «VITAFORT» in Weaned Pigs Diet.

Weaned pig, growth, development, feeding, probiotics, microflora.

*The paper presents the records of new generation Vitafort probiotics experimental studying in weaned pigs diet. It is optimal when the dose is 0,5 ml for 10 kg of body weight. It stimulates the further growth and development of animals as the result of acceleration of exchange processes, and well as stimulates the immune activity of the organism, that is proved by positive influence for physiological and biochemical parameters of blood.*

**Zayceva L.M.** Fat Acid Content of Different Genotypes Pigs Pork.

Fat, fattening, geterosis.

*In article the results of fat acid content of different genotypes pigs pork influence studying researches are resulted.*

**Safin A.I.** Influence of "Polyzones" Preparation for Fattening Pigs Efficiency in Production Conditions.

Pigs, fattening, growth factor.

*In article the results of "Polyzones" preparation for fattening pigs efficiency in production conditions influence researches are resulted.*

**Senko E.E., Kornilova V.A.** Influence of Germivit Preparation for Productive Qualities of Geese.

Geese, Germivit, safety, weight, eggs.

*It is established that inclusion in White Italian breed geese diet the Germivit preparation, makes essential impact for egg efficiency increase and incubatory qualities of eggs.*

**Zaycev V.V., Safin A.I.** Comparative Studying of "Polyzones" Preparation Influence for the Organism of Farm And Laboratory Animals.

Animals, fattening, growth.

*In article the results of "polyzones" preparation influence for the organism of farm and laboratory animals studying researches are resulted.*

**Latypov R.F., Khaziakhmetov F.S.** Galega Orientalis in Ducks Diet.

Growth, development, feeding, flour, costs, food.

*Use of grassy meal Galega orientalis in the ducklings diet by 3-6% of complete feed weight, instead of lucerne grassy meal, positively influences for productive qualities of young ducks, improves digestibility and uses nutrients.*

**Tretjak L.N., Gerasimov E.M., Lebedev S.V., Birjukov A.A.** Methodical and Metrological Problems of Experiments with Stressful Situations Modeling.

Model, stress, experiment, rats.

*On example of stressful experiment results with rats compulsory swimming the factors influencing reliability of conclusions are analyzed. The obligatory list of criteria and approaches to experiment results estimation is proved.*

**Vasin V.G. Abuova A.B.** Rape Green Weight Fodder and Power Value for Dairy Cattle.

Summer rape, green weight, nutritious elements, solid, crude protein, cellulose.

*The article is about the significance of spring raps as a valuable fodder culture. The authors explored some technologies of spring raps cultivation for green fodder. The laboratory researches' results of raps green mass by the content of dry substance, damp ash, raw protein, cellulose, oil, macroelements are given in the article.*

**Petryakov V.V.** Meat Efficiency and Quality of Young Pigs by Spirulina Influence.

Microalga, spirulina, meat, young growth, pigs.

*The microalga spirulina makes stimulating impact for meat efficiency and quality indicators of pigs meat.*

**Kutuzova G.A., Nazarova L.S.** The Preparation on Gold Nanoparticles Basis is Perspective Remedy for Animals Deep Infected Wound Sanation.

Preparation, nanoparticle, gold, microorganisms, wounds, effect, reparation.

*During the gold nanoparticles action studying for various species of conditional-pathogenic microorganism it was found, that they possessed bactericidal activity in relation to procariots, but stimulated the development of yeast-like fungus. Possibility of use the preparation on gold nanoparticles basis in glycerinum for animals deep infected wounds sanation was shown. Wound treated effect of this preparation surpassed antimicrobial action of Levomekol, stimulated the fast healing of wounds without development of rasping cicatrical tissue.*

**Traisov B.B., Essengaliev K.G., Bozimova A.K.** Characteristic of Young Akzhaik Wool-Meat Sheep Dermatology-Hair.

Sheep, histology, skin, follicles.

*In this article the features of the histological structure of krossbred sheep skin are discuss. There are results of comparative study of Western Kazakhstan wool-meat sheep some skin-hair morphological characteristics.*

# Информация для авторов

Самарская государственная сельскохозяйственная академия предлагает всем желающим аспирантам, преподавателям, научным работникам опубликовать результаты исследований в научном журнале «Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии», который включен в перечень ведущих рецензируемых научных журналов и изданий, в которых должны быть опубликованы основные научные результаты диссертаций на соискание ученых степеней кандидата и доктора наук, по следующим рубрикам:

## *I полугодие*

### Выпуск 1

Ветеринарная медицина;  
Биотехнология и экология животных.

### Выпуск 2

Экономика, организация, статистика и экономический анализ;  
Менеджмент и маркетинг, бухгалтер и финансы,  
экономическая теория;  
Педагогика и психология.

## *II полугодие*

### Выпуск 3

Эффективность и эксплуатационная надежность  
сельскохозяйственной техники;  
Современные технологии и средства механизации в  
растениеводстве;  
Машиноиспользование в специализированных технологиях  
АПК.

### Выпуск 4

Агрономия и защита растений;  
Технология переработки сельскохозяйственной продукции,  
товароведение, экспертиза и таможенное дело.

Индекс по каталогу «Почта России» – 72654.

Периодичность выхода – 4 раза в год.

Адрес редакции: 446442, Самарская обл., п. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2, тел.: (84663) 46-2-47, E-mail: [ssaariz@mail.ru](mailto:ssaariz@mail.ru)

## Требования к оформлению статей

**Статьи представляются в редакционно-издательский центр на русском языке** (1 экз. и их электронные варианты на CD RW, архиваторы не применять). Бумажный и электронный вариант должны полностью соответствовать друг другу.

Статья набирается в редакторе Microsoft WORD со следующими установками: поля страницы сверху – 2 см, слева – 3 см, рамка текста 16 x 25 см. Стилль обычный. Шрифт – Times New Roman Cyr. Размер – 13, межстрочный интервал для текста – полуторный, для таблиц – одинарный, режим выравнивания – по ширине, расстановка переносов – автоматическая. Абзацный отступ должен быть одинаковым по всему тексту (1,27 см). Слева без абзаца УДК или ББК, пропущенная строка – название статьи (жирным 14 размер), пропущенная строка – ФИО, место работы, ученая степень, ученое звание, должность, контактные телефоны с указанием кода, почтового и электронного адресов, затем пропущенная строка – ключевые слова, пропущенная строка – аннотация на статью средний объем 500 печ. знаков (не более 6 строк), 12 размер, интервал одинарный, пропущенная строка и ФИО, название статьи, ключевые слова и аннотация на **английском языке**, затем текст статьи (размер шрифта – 13). Текст публикуемого материала должен быть изложен лаконичным, ясным языком. **В начале статьи следует кратко сформулировать проблематику исследования (актуальность), затем изложить цель исследования, задачи данной работы, в конце статьи – полученные научные результаты с указанием их прикладного характера.**

В тексте могут быть таблицы и рисунки, таблицы создавать в WORD. Иллюстративный материал должен быть четким, ясным, качественным. Формулы набирать без пропусков по центру. Рисунки и графики только штриховые без полутонов и заливки цветом, подрисовочные надписи выравнивать по центру. Статья не должна заканчиваться формулой, таблицей, рисунком.

**Объем рукописи не менее 10 стандартных страниц текста**, включая таблицы и рисунки (не более трех). Заголовок статьи не должен содержать более 70 знаков.

Библиографический список оформлять по ГОСТ 7.1–2003 (**не менее десяти источников, не старше 10 лет**), по тексту статьи должны быть ссылки на используемую литературу (в квадратных скобках).

**В конце статьи в обязательном порядке указывается рубрика, в которую вы хотите поместить свою статью. Статья подписывается автором и научным руководителем (для аспирантов), прикладывается рецензия специалиста по данной тематике (доктора наук или профессора) и ксерокопия абонемента на полугодичную подписку журнала в соответствии с количеством заявленных авторов. Представляется лично в РИЦ в установленные сроки.**

**За содержание статьи (точность приводимых в рукописи цитат, фактов, статистических данных) ответственность несет автор (авторы).** Материалы, оформление которых не соответствует изложенным выше требованиям, редколлегией не рассматриваются.

Плата с аспирантов за публикацию рукописи не взимается.

Поступившие в редакцию материалы проходят экспертную оценку. В случае отрицательной рецензии статья с рецензией возвращается автору. Отклоненная статья может быть повторно представлена в редакцию после доработки по замечаниям рецензентов. Принятые к публикации или отклоненные редакцией рукописи и дисковые носители авторам не возвращаются.

## **ОБРАЗЕЦ ОФОРМЛЕНИЯ СТАТЬИ**

УДК 636.2.082.84

### **ВЛИЯНИЕ УРОВНЯ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ КОРОВ НА РОСТ И РАЗВИТИЕ ИХ ПОТОМСТВА**

**Симонов Геннадий Александрович**, д-р с.-х. наук, начальник производственного отдела управления сельского хозяйства ОАО «Газпром».

446442, Самарская обл., п. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Тел.: 8 (84663) 46-2-46.

**Ключевые слова:** молодняк, репродукция, лактация, сухостой, коэффициент.

*Приводятся данные о росте и развитии телок, полученных от матерей, имеющих различную продуктивность и продолжительность периодов сухостоя и срока плодотворного осеменения. Доказано, что уровень продуктивности, продолжительность сухостоя, лактации влияют на продуктивные и репродуктивные качества телок.*

**Simonov H.A.** The Heifers Reproductive and Productive Qualities, Received from Cows in Intensive Technology Conditions.

Milk yield, reproduction, dead wood, sexual hunting, fertility.

*The heifers dairy efficiency and milk quality reproductive ability gradients depending on their origin are resulted. Dams dairy efficiency level influence degree on their daughters productive and reproductive qualities is certain.*

Молочное животноводство на протяжении ряда лет остается одним из приоритетов аграрной политики Правительства Самарской области. Особенно пристальное внимание уделяется развитию животноводства с принятием «Национального проекта развития животноводства Российской Федерации» и с принятием целевой комплексной программы развития АПК Самарской области до 2013 г. Особое место в программе отведено вопросам создания в области племенной базы по выращиванию высокопродуктивного ремонтного молодняка.

**Цель исследования** – повышение качества ремонтного молодняка крупного рогатого скота, в связи с чем, была поставлена **задача** – изучить влияние продолжительности сервис-периода, лактации, межотельного периода на рост и развитие телок.

(Продолжение статьи)

#### Библиографический список

1. Воробьев, А.В. Сроки хозяйственного использования молочного скота черно-пестрой и голштинской пород в Поволжье / А. В. Воробьев, А. В. Игонькин // Вестник РАСХН. – 2004. – №4. – С. 55-56.

**Убедительно просим проверять текст на наличие орфографических и синтаксических ошибок, а электронные носители на наличие вирусов.**