

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет»

*на правах рукописи*

**БУРУНОВ АЛЕКСЕЙ НИКОЛАЕВИЧ**

**Совершенствование технологии возделывания полевых культур  
на основе применения стимулирующих препаратов и  
микроудобрительных смесей в лесостепи Среднего Поволжья**

**06.01.01 – общее земледелие, растениеводство**

**Диссертация на соискание ученой степени  
доктора сельскохозяйственных наук**

**Научный консультант – доктор с.-х. наук,  
профессор Васин В.Г.**

**Кинель – 2022**

## Содержание

ВВЕДЕНИЕ.....	5
1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	14
1.1 Яровые зерновые и зернобобовые культуры Среднего Поволжья. Значение, биология, приёмы возделывания (пшеница, ячмень, горох, нут).....	14
1.2 Применение регуляторов роста и микроудобрительных смесей при возделывании полевых культур.....	63
1.2.1 Регуляторы роста и стимулирующие препараты.....	63
1.2.2 Микроудобрительные смеси и жидкие минеральные удобрения... ..	79
2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ... ..	93
2.1 Почвенно-климатические условия.....	93
2.2 Агрометеорологические условия проведения исследований.....	98
2.3 Схема опытов и методика исследований.....	117
3 ПРИЁМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ И МИКРОУДОБРИТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР.....	141
3.1 Формирование урожая и продуктивность яровой пшеницы при предпосевной обработке семян.....	141
3.1.1 Густота стояния, полнота всходов и сохранность растений.....	141
3.1.2 Особенности ростовых процессов.....	145
3.1.3 Фотосинтетическая деятельность растений в посевах и прирост надземной массы.....	147
3.1.4 Урожайность.....	158
3.1.5 Структура урожая и технологические качества зерна.....	161
3.2 Продуктивность яровой пшеницы при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС.....	165
3.2.1 Сохранность растений к уборке.....	165
3.2.2 Динамика линейного роста.....	167
3.2.3 Фотосинтетическая деятельность растений в посевах и прирост сухой биомассы.....	169
3.2.4 Урожай зерна.....	180
3.2.5 Структура урожая.....	183

3.2.6	Технологические свойства зерна.....	186
3.3	Формирование агрофитоценоза и продуктивность ячменя при применении стимулирующих препаратов.....	189
3.3.1	Полнота всходов и сохранность растений.....	189
3.3.2	Динамика прироста надземной массы и накопления сухого вещества.....	193
3.3.3	Фотосинтетическая деятельность растений в посевах.....	199
3.3.4	Структура урожая. Урожайность.....	210
3.3.5	Кормовые достоинства урожая.....	219
4	ПРИМЕНЕНИЕ СТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР.....	226
4.1	Формирование посевов и продуктивность гороха.....	226
4.1.1	Фенологические наблюдения, сохранность растений.....	226
4.1.2	Динамика прироста и накопления сухого вещества.....	228
4.1.3	Фотосинтетическая деятельность растений в посевах.....	231
4.1.4	Структура урожая. Урожайность.....	236
4.1.5	Химический состав и кормовые достоинства урожая.....	241
4.2	Формирование посевов и продуктивность нута.....	245
4.2.1	Фенологические наблюдения.....	245
4.2.2	Полнота всходов и сохранность растений.....	246
4.2.3	Динамика прироста надземной массы и накопления сухого вещества.....	250
4.2.4	Фотосинтетическая деятельность растений в посевах.....	259
4.2.5	Структура урожая.....	267
4.2.6	Урожайность.....	272
4.2.7	Химический состав и кормовые достоинства урожая.....	280
5	ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ В СИСТЕМЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ МЕГАМИКС.....	289
5.1	Возделывание мягкой и твердой пшеницы с применением минеральных удобрений.....	289
5.1.1	Полнота всходов.....	289
5.1.2	Сохранность растений к уборке.....	292

5.1.3	Фенологические наблюдения и продолжительность межфазных периодов.....	296
5.1.4	Динамика линейного роста.....	299
5.1.5	Фотосинтетическая деятельность растений в посевах.....	303
5.1.6	Динамика прироста надземной массы и накопления сухого вещества	315
5.1.7	Структура урожая.....	327
5.1.8	Урожайность.....	335
5.1.9	Технологические свойства зерна мягкой и твердой пшеницы.....	354
5.2	Формирования урожая пшеницы и ячменя при разных нормах высева.....	357
5.2.1	Фенологические наблюдения.....	357
5.2.2	Густота стояния, полнота всходов.....	360
5.2.3	Сохранность растений к уборке.....	363
5.2.4	Динамика линейного роста и высота растений.....	366
5.2.5	Динамика прироста надземной массы.....	370
5.2.6	Динамика накопления сухого вещества.....	375
5.2.7	Фотосинтетическая деятельность.....	380
5.2.8	Структура урожая.....	389
5.2.9	Урожайность.....	392
5.2.10	Химический состав и кормовые достоинства.....	399
5.2.11	Содержание токсических элементов.....	402
6	<b>ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И</b>	
	<b>АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА</b> .....	408
	<b>ЗАКЛЮЧЕНИЕ</b> .....	441
	<b>ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ</b> .....	447
	<b>СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ</b> .....	449
	<b>ПРИЛОЖЕНИЯ</b> .....	502

## ВВЕДЕНИЕ

**Актуальность темы.** В Российской Федерации решение продовольственной проблемы, как в прошлом, так и в современных условиях определяется, прежде всего, уровнем развития зернового производства. Именно от него во многом зависит не только эффективность функционирования всего агропромышленного комплекса, но и уровень жизни населения, могущество государства.

В Средневолжском регионе яровая пшеница по-прежнему остается базовой хлебной культурой. Однако, потенциал продуктивности этой культуры, качество получаемого урожая, реализованы далеко не полностью. Так, в Самарской области урожайность яровой пшеницы в последнее десятилетие находилась на уровне 14,3 – 16,8 ц/га.

Проблема возделывания зерновых и зернобобовых культур на фуражные цели в регионе остается одной из наиболее сложных. Повышение продуктивности сельскохозяйственных животных в значительной степени зависит от сбалансированности рациона их кормления и питательности кормов. Исследования показывают, что для ликвидации недостатка переваримого протеина и доведения его содержания в кормовом зерне до необходимой нормы 105-110 г/к. ед., требуется увеличить его производство на 25-30%. Доля растительного белка, получаемого с посевов зернобобовых культур в последние годы не превышает 3-5% в общем его производстве. Главной зернобобовой культурой региона по-прежнему остается горох посевной, в условиях степной зоны Среднего Поволжья в последние годы высокорентабельной культурой является нут.

Нут – древняя зернобобовая культура, которая является вторым по важности зернобобовым растением в мире. Он существенно начинает теснить горох в основных зонах его возделывания. Преимущество нута в том, что кроме высокой засухоустойчивости он обладает технологичностью, высокой пригодностью для комбайновой уборки, устойчивостью к болезням и вредителям. В семенах нута содержание жира достигает 8%, а содержание белка

в семенах варьирует от 20,1 до 32,4%. Кроме того, как бобовая культура, нут накапливает азот в почве, обогащая её корневыми остатками.

Важным направлением решения данной проблемы наряду с расширением посевов зерновых и зернобобовых культур является совершенствование их возделывания, что позволяет получать их высокие и устойчивые урожаи. Большое значение имеет применение удобрений и стимуляторов роста. Однако задача получения более высокой урожайности при сохранении высокого качества продукции остается по-прежнему трудно решаемой. В связи с этим разработка адаптивной технологии возделывания яровой пшеницы, ячменя, гороха и нута на основе комплексных исследований и внедрение её в производство внесет существенный вклад в укрепление отрасли растениеводства предприятий Среднего Поволжья.

Для решения задачи повышения урожайности необходима работа по оптимизации приёмов и технологии возделываемых культур, в целом, основанной на правильном размещении в севообороте, системе обработки почвы, подборе сортов, системе удобрений и защиты растений. Важное место должно отводиться применению микроудобрений, в особенности их хелатных форм.

Однако хорошо адаптированная технология для условий Среднего Поволжья по возделыванию этих культур до конца не разработана. В связи с этим исследования по данному направлению является своевременными, весьма актуальными и направлены на решение проблемы в регионе Среднего Поволжья.

**Степень разработки проблемы.** Пшеница, ячмень, горох и нут – главные полевые культуры ярового посева Поволжского региона и Российской Федерации. Однако площади возделывания культур остаются невысокими, главной причиной этого является низкая урожайность, обусловленная до конца не разработанной технологией их выращивания.

Вопросами повышения урожайности пшеницы, ячменя и гороха занимались многие исследователи: (Казаков Г.И., 1997; Родина Н.А., 2003; Васин В.Г. 2005; Постников П.А., 2013; Давлетов Ф.А., 2008; Наумкина Т.С., 2008;

Громов А.А., 2009; Пакуль В.Н., 2009; Васин А.В., 2010; Зотиков В.И., 2011; Вершинина О.В. 2018; Панкова Т.И., Шевченко С.Ю., 2016 и многие другие).

Изучением вопросов выращивания нута в России занимались ряд ученых: Ливанов К.В., 1963; Балашов В.В., 1991; Балашов А.В., 2009; Зиганшин А.В., 2010; Копытин В.А., 2013 и др., разработкой технологии возделывания и подбором сортов занимались: Пылов А.П., 1977, 1988; Корбут Е.К., 1974; Германцева Н.И., 2009; Васин В.Г., 2014 и другие, вопросами применения удобрений: Бондарь Г.В., 1977; Антоний А.К., 1980; Лобков В.Г., 2011; Наумкин Т.С., 2012; стимуляторов роста Кадыров С.В., 2002; Столяров О.В., 2005; Костин О.В., 2002; Каргин И.Ф., 2005 и другие.

В их работах отмечены наиболее актуальные теоретические, методологические и практические аспекты повышения урожайности пшеницы, ячменя, гороха и нута. Наши исследования по разработке повышения урожайности основаны на совершенствовании приемов возделывания культур путем подбора сортов, норм высева, применяемых доз минеральных удобрений и системы применения стимулирующих препаратов и микроудобрительных смесей.

**Цель исследований.** Повышение продуктивности главных полевых культур ярового сева: пшеницы, ячменя, гороха, нута на основе совершенствования приёмов возделывания путём подбора сортов культуры, установления норм высева, применения удобрений и системного использования стимулирующих препаратов и микроудобрительных смесей.

**Задачи исследований:**

- провести оценку биометрических показателей и фотосинтетической деятельности растений в посевах;
- провести подбор сортов гороха, ячменя и нута для зоны возделывания;
- дать оценку продуктивности яровой пшеницы, ячменя, гороха и нута при применении удобрений;
- установить оптимальную норму высева яровой пшеницы, ячменя и сортов гороха;

- дать оценку урожайности культур и выявить эффективность применения регуляторов роста и микроудобрительных смесей;
- оценить технологические свойства зерна пшеницы и дать оценку кормовой ценности ячменя, гороха, нута;
- провести агроэнергетический анализ изучаемых вариантов и определить экономическую эффективность.

**Научная новизна.** В условиях лесостепи Среднего Поволжья проведена оценка эффективности и определены лучшие варианты применения микроудобрений МЕГАМИКС в системе предпосевной подготовке семян и обработке посевов яровой мягкой и твердой пшеницы, обеспечивающие повышение продуктивности посева, в том числе и при применении удобрений при разных нормах высева. Проведена оценка зернофуражной продуктивности сортов ячменя: Гелиос, Сонет, Беркут, Ястреб, Безенчукский 2 при применении современных стимуляторов роста и внесении удобрений. Дана оценка их кормовой и энергетической ценности. Максимальной продуктивности достигают посевы многорядного сорта Гелиос 2,66 т/га при внесении  $N_{25}P_{25}K_{25}$  и обработки посевов препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ. Определено, что максимальной продуктивности горох сорта Усатый Кормовой на зерно достигает при норме высева 1,2 млн. всх. семян на га и обработке посевов препаратом МЕГАМИКС – ПРОФИ.

На черноземных почвах степной зоны Среднего Поволжья проведены исследования по оценке продуктивности сортов нута Приво 1, Волжанин, Волгоградский 10 при комплексном применении удобрений и стимулирующих препаратов МЕГАМИКС – ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие при обработке посевов. Определены показатели фотосинтетической деятельности, прироста надземной массы и накопления сухого вещества, динамики линейного роста, структуры урожая и других показателей формирования агрофитоценозов нута при применении удобрений и стимуляторов роста.

В условиях степной и лесостепной зоны Среднего Поволжья эта научная информация получена впервые и может квалифицироваться, как теоретическое



обоснование научной новизны, а параметры формирования урожая представляют существенную производственную значимость.

**Объекты и предметы исследований.** Объектами исследований являются посеvy яровой мягкой и твердой пшеницы, сортов ячменя, гороха и нута. Предметами исследований являются показатели формирования урожайности в опытах в период исследований с 2011 по 2021 гг. в лесостепной и степной зонах Среднего Поволжья.

**Методология и методы исследований.** Методология исследований основана на изучении научной литературы отечественных и зарубежных авторов.

Методы исследования: теоретическое – обработка результатов исследований методами статистического и коррекционного анализа; эмпирическое – полевые опыты, графическое и табличное отображение результатов.

**Достоверность результатов** подтверждается современными методами проведения полевых опытов, необходимым количеством наблюдений и учетов, результатами статистической обработки экспериментальных данных. Отдельные показатели подвергались корреляционному анализу.

**Положения, выносимые на защиту:**

- Агрофитоценоз яровой пшеницы в период вегетации проявляет достаточно высокую устойчивость с сохранностью растений без применения удобрений 68,7...79,5; при внесении  $N_{45}P_{45}K_{45}$  – 70,3...81,4%.
- Обработка семян препаратами МЕГАМИКС способствует росту листовой поверхности пшеницы, с внесением удобрений эффект от предпосевной обработки снижается.
- Максимальной продуктивности достигают посеvy мягкой и твердой пшеницы на фоне применения удобрений  $N_{32}P_{32}K_{32}$  и в системе применения препаратов МЕГАМИКС – СЕМЕНА в предпосевной обработке и обработке посевов в фазе кущения МЕГАМИКС – ПРОФИ + МЕГАМИКС – АЗОТ в фазе флагового листа.

- Сорты ячменя при применении удобрений и обработки посевов стимуляторами роста формирует фотосинтетический потенциал 0,951...1,169 млн. м<sup>2</sup>/га дней.
- Без внесения удобрений применение препарата Матрица Роста повышает урожайность сортов ячменя на 0,35 т/га, Аминокат 30 на 0,10 т/га, МЕГАМИКС – АЗОТ на 0,60 т/га. При внесении удобрений это превышение составляет 0,27 т/га, 0,22 т/га и 0,62 т/га, соответственно.
- Горох Флагман 12 в контроле в среднем по вариантам норм высева формирует урожай 1,38 т/га, при применении препарата Матрица Роста – 1,74 т/га, МЕГАМИКС – ПРОФИ – 1,86 т/га, Усатый Кормовой – 1,15 т/га, 1,19 т/га и 1,30 т/га, соответственно.
- Норма высева гороха 1,2 млн. всх. семян/га обеспечивает максимальную урожайность при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС – ПРОФИ с урожайностью Флагман 12 – 1,94 т/га, Усатый Кормовой – 1,36 т/га.
- Агрофитоценоз нута в условиях степной зоны Среднего Поволжья проявляет высокую устойчивость с сохранностью растений к уборке до 73,3%.
- Применение препаратов МЕГАМИКС – ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие на посевах нута сорта Волжанин при применении удобрений N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> обеспечивает формирование фотосинтетического потенциала 1,662 и 1,369 млн. м<sup>2</sup>/га дней.
- Максимальной урожайности достигают посеvy сорта Волжанин при применении препаратов МЕГАМИКС – ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие 2,04 т/га и 2,0 т/га на фоне внесения удобрений N<sub>12</sub>P<sub>52</sub>.

**Апробация работы.** Основные положения результатов исследований докладывались на международной научно-практической конференции, посвященной 80-летию основания института, Минск, институт почвоведения и агрохимии, 2011 г.; 45-ой международной конференции молодых ученых и специалистов, Москва ВНИИА, 2011 г.; на международной научно-практической конференции Самарской ГСХА 2012...2014 гг., конференции молодых ученых Самарской ГСХА (2013...2014 гг.); обсуждались на международной научно-практической конференции «Достижения науки агропромышленному

комплексу» Самара, 2015-2017 г.; научно-практической конференции «Актуальные вопросы растениеводства и кормопроизводства» (октябрь, 2017 г.); международной научно-практической конференции «Инновационные достижения науки и техники АПК» (декабрь, 2018 г.); конференции молодых ученых Самарской ГСХА, 2015-2018 гг.; заседания кафедры растениеводства и земледелия Самарского ГАУ, 2013-2020 гг., на Международной научно-практической конференции «Актуальные проблемы аграрной науки и пути ее решения», Самара, 2018 г.; Всероссийской научной конференции, посвященной памяти профессора Н.Н. Ельчаниновой, Самара, 2019; Международной научно-практической конференции, посвященной 100-летию аграрному образованию в Среднем Поволжье, Самара – Казань, 2019; Международной научно-практической конференции «Научно-образовательные и прикладные аспекты производства и переработки сельскохозяйственной продукции», посвященной 90-летию д. с.-х. н. профессору А.И. Кузнецова, Чебоксары, 16 ноября 2020; Международной научной конференции профессорско-преподавательского состава, посвященной 155-летию ФГБОУ Российский государственный аграрный университет – МСХА им. К.А. Тимирязева, 2-4 декабря 2020 г.; в первой Международной научно-практической конференции «Volga Region Farmland 2021», (VRF 2021), Пенза, 16-18 ноября 2021 г.

**Теоретическая и практическая значимость.** Дано научно-практическое обоснование продуктивности яровой мягкой и твердой пшеницы, сортов ячменя, гороха и нута при использовании стимуляторов роста, а также при внесении удобрений.

Определены параметры формирования агрофитоценозов и характер фотосинтетической деятельности растений в посевах, динамики прироста надземной массы и накопление сухого вещества. Выявлена зависимость продуктивности, технологических свойств и кормовой ценности пшеницы, сортов ячменя, гороха и нута в зависимости от применения удобрений и стимуляторов роста. В связи с применением микроудобрительных смесей дана оценка накопления тяжелых металлов в урожае и почве.

Полученные результаты имеют важное практическое значение для хозяйств различной формы собственности. Рекомендованы микроудобрительные смеси МЕГАМИКС – СЕМЕНА, МЕГАМИКС – ПРОФИ в системе подготовки семян, МЕГАМИКС – ПРОФИ с обработкой по вегетации растений в фазе кущения и последующей обработкой посевов в фазе флагового листа препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ.

Рекомендовано применение стимулирующих препаратов МЕГАМИКС – ПРОФИ или Аминокат + Райкат Развитие для обработки посевов сортов нута Приво 1 и Волжанин.

**Реализация результатов и исследований.** Результаты исследований прошли производственную проверку в ООО «Злак» Больше-Черниговского района на площади в 486 га и 556 га, в ООО «Степные просторы» на площади 1075 га, в ООО «Компания Био-Тон» на площади 10399 га посевов ячменя и на площади 3810 га посевов яровой пшеницы.

Результаты исследований используются в учебном процессе ФГБОУ ВО Самарского ГАУ.

**Публикация результатов исследований.** По материалам диссертации опубликовано 41 научная работа, в том числе 17 рецензируемых издания, рекомендованных ВАК РФ, 6 в международной базе цитирования Web of Science, Scopus.

**Структура и объем диссертации.** Диссертация состоит из введения, 6 глав, выводов и предложений производству, списка литературы в количестве 546 источников, в том числе 43 зарубежных авторов. Работа содержит 504 страницы компьютерного текста, включает 46 рисунков, 143 таблицы, кроме того содержит 81 приложение.

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования «Самарский государственный аграрный университет» на кафедре «Растениеводство и земледелие» в 2011-2021 гг. и является разделом комплексной государственной межведомственной программы фундаментальных и приоритетных прикладных исследований по научному обеспечению развитию АПК Российской Федерации

на 2011-2015 гг. и на период до 2020 года, выполняемой коллективом кафедры. Имеет государственную регистрацию, № государственной регистрации – 01201376410, № АААА – Ф19 – 119013190010 – 8.

**Личный вклад автора.** Автор непосредственно проводил полевые исследования, выполнял все биометрические наблюдения и исследования. Ежегодно предоставлял научные отчеты, на основании которых, обобщил полученные результаты в виде диссертации, сформулировал заключение и предложил рекомендации производству. Рукопись диссертации и заключение редактировались научным консультантом.

Автор выражает благодарность аспирантам Карлову Е.В., Новикову А.В. и Стрижакову А.О. за совместную работу по сбору экспериментального материала.

Автор выражает благодарность научному консультанту доктору с.-х. наук, профессору Васину В.Г. за совместную работу и помощь по проведению исследований и осмыслению экспериментального материала.

## 1 ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

### 1.1 Яровые зерновые и зернобобовые культуры Среднего Поволжья. Значение, биология, приёмы возделывания (пшеница, ячмень, горох, нут)

**Пшеница.** Пшеница с самых древних времен и до настоящего времени является основной культурой. В зерновом производстве удельный вес яровой пшеницы очень велик. На ее базе созданы мукомольная, хлебопекарная, макаронно-заводская промышленности и различного вида кондитерские производства.

Хлеб, как продукт питания человека должен рассматриваться с точки зрения содержания питательных веществ, их легкой переваримости, усвоения организмом.

Усвояемость белого хлеба достигает 95%. Пшеничное зерно содержит от 8 до 24% белка, 53-70% крахмала, 1,7% жировых веществ, 1,6% – золы (солей) и около 2% клетчатки. Отруби, представляющие собой отходы при помоле зерна в муку (оболочка зерна, алейроновый слой и зародыш) являются хорошим концентрированным кормом для животных. Из пшеничного зерна вырабатывают манную крупу, крахмал. Лучшие сорта макарон и вермишели изготавливают из сортов твердой пшеницы. Из пшеничного крахмала вырабатывают спирт, из зародышей или ростков пшеничного зерна – масло. Солома используется на корм животным, как органическое удобрение и в бумажной промышленности [291].

В Самарской области яровая пшеница занимает около 120-160 тыс. га с урожайностью 14-16 ц/га.

Без глубокого знания биологии растений невозможна разработка правильной технологии возделывания. На это указывали в своих трудах К.А. Тимирязев (1962) и Д. Н. Прянишников (1953) [420, 375].

С момента зарождения и до наступления спелости семена претерпевают ряд сложных превращений, именуемых фазами развития.

Зерно пшеницы прорастает при температуре 2<sup>0</sup> С и поглощает при этом 50-55% воды (от массы зерна). При температуре 20-25<sup>0</sup> С пшеница прорастает через 1-2 дня [238].

По мнению В.А. Кумакова (1988) оптимальная температура для роста зародышевых корней  $9-16^{\circ}\text{C}$ . При быстром нарастании температуры до  $28-30^{\circ}\text{C}$  усиливаются темпы развития ростка, а корни отстают в развитии. Недоразвитие корневой системы, происходящее в этот период вегетации, приводит к недостаточному питанию растения и снижению продуктивности формируемого зерна [258].

Оптимальными в период прорастания семян считаются влагозапасы в слое почвы 0-20 см, равные 30-40 мм продуктивной влаги. При запасах продуктивной влаги в пахотном слое меньше 5 мм прорастания не происходит и всходы не появляются [408,70,148].

На прорастание семян существенное влияние оказывает аэрация почвы: избыточное увлажнение способствует ее уплотнению, образованию корки, что приводит к кислородному голоданию проростка и вымыванию из семян в почву подвижных органических и минеральных веществ [42].

Скорость появления всходов зависит от особенностей культуры, энергии прорастания зерна, от влажности, температуры, механического состава и плотности почвы, глубины посева семян. При теплой и влажной погоде всходы появляются быстрее (на 4-6-й день) [238,229].

Оптимальной температурой для появления всходов яровой пшеницы считается интервал  $15-20^{\circ}\text{C}$ , минимальной  $4-5^{\circ}\text{C}$  [194].

При ранних сроках посева период до появления всходов протекает при пониженных температурах и продолжается 8-15 дней [238].

Всходы яровой пшеницы переносят без видимых повреждений заморозки до  $-4^{\circ}\text{C}$ , повреждающие  $-5\dots-8^{\circ}\text{C}$ , губительные  $-9\dots-10^{\circ}\text{C}$ .

От степени развития узла кущения зависят такие признаки, как кустистость, мощность корневой системы, засухоустойчивость и др. Глубина залегания узла кущения в почве зависит от глубины посева зерна, глубины вспашки, увлажненности почвы, от ее механического состава, температуры почвы, крупности зерна, интенсивности освещения [204].

Кущение обычно начинается через 17-20 дней после фазы всходов.

Внешним признаком начала кущения у пшеницы является появление четвертого листа [148].

Сумма среднесуточных температур, накапливаемая за период всходы – кущение в среднем равна 200-220<sup>0</sup> С.

Г.В. Коренев (1990) отмечает, что жаркая и сухая погода способствует быстрому завершению кущения и ведет к изреживанию стеблестоя, прохладная же и влажная погода, наоборот, способствует большей кустистости [238].

У яровой пшеницы развиваются из узлов кущения не более 2-3 боковых побегов [250, 279].

С началом кущения образуются вторичные (узловые) корни. Получить высокий урожай можно только при хорошем развитии узловых корней, так как питанием растения обеспечивают главным образом узловые корни. Считается, что, если растение остается только с первичной (зародышевой) корневой системой, то урожай составляет 65% возможной величины [267].

В засушливых условиях узловые корни развиваются слабо, а нередко совсем не образуются [20, 29]. Рост корней зависит от влажности почвы, и большая часть корней размещается в верхних слоях: в слое 0-20 см располагается около 50% корней. В целом, в пахотном и подпахотном горизонтах располагается 75-82% всех корней пшеницы.

Рост вегетативных органов и колоса пшеницы в период выход в трубку – колошение лучше протекает при оптимальной температуре воздуха 15-16<sup>0</sup>С и достаточном обеспечении растений влагой и пищей. Однако более прочные, устойчивые к полеганию нижние междоузлия формируются при температуре 12-16<sup>0</sup>С [42, 373]. Высокая температура и недостаток влаги в этот период угнетает рост междоузлий, в особенности верхнего, уменьшая размер листьев, высоту растения и длину колоса.

Считается, что в среднем сумма эффективных (выше 5<sup>0</sup>С) температур, которая должна накопиться за период кущение – выход в трубку, близка к 100<sup>0</sup>С.

Лучшие условия для развития посевов в период выход в трубку – колошение создаются при осадках в июне не менее 30 мм и запасах влаги в



метровом слое почвы в пределах 100-200 мм; при снижении запасов продуктивной влаги ниже 80 мм состояние посевов ухудшается.

В период колошения оптимальной считается температура 21<sup>0</sup>С. Температуры выше 22<sup>0</sup>С тормозят развитие, а высокие температуры, порядка 25-30<sup>0</sup>С, действуют на рост пшеницы угнетающе.

Через 7-9 дней после колошения пшеница зацветает. С цветения начинается генеративный период развития растений яровой пшеницы.

Формирование зерна продолжается до перехода его в молочное состояние. Продолжительность этапа около 12 дней и включает фазу студенисто – жидкого состояния.

Острый недостаток влаги в фазе молочной спелости также сильно снижает урожай и качество зерна. Однако избыточные дожди и сырая погода после колошения могут привести к снижению качества зерна.

Период налива зерна продолжается 15-20 дней и включает две фазы развития – молочное и тестообразное состояние. Созревание зерна продолжается от начала восковой до наступления полной спелости. Фаза восковой спелости зерна длится 6-10 дней, а иногда и больше, в зависимости от погодных условий. При сухой и ясной погоде, ранних сроках посева, загущенном хлебостое и внесении фосфорно-калийных удобрений хлеба обычно созревают быстрее.

Таким образом, повышенная требовательность яровой пшеницы к условиям возделывания, с одной стороны, и неустойчивость ее урожайности, с другой, во многом объясняются биологическими особенностями культуры: относительно слабой усвояющей способностью корневой системы, небольшой продуктивной кустистостью и неглубоким размещением узлов кущения.

Лучшими предшественниками яровой пшеницы являются озимые по чистым парам, удобренные пропашные, чистые от сорняков бобовые культуры и многолетние травы. Не следует размещать яровую пшеницу повторно и по ячменю.

Важным резервом повышения урожайности и улучшения качества зерна является применение минеральных удобрений.

Нормы удобрений рассчитываются на планируемую урожайность балансовым или нормативным методом. Планируемую урожайность необходимо определить исходя из уровня лимитирующего фактора – влаги. Вносить удобрения следует в оптимальные сроки наиболее эффективными способами: фосфорные и калийные удобрения лучше вносить под основную обработку почвы с осени, как исключение, под предпосевную культивацию преимущественно локальным способом. При посеве в рядки необходимо вносить фосфорные или включающие фосфор комплексные удобрения из расчета 15-20 кг д. в. на гектар [112].

Азотные удобрения вносят в почву осенью (70%) или весной до посева. Необходимость подкормки, сроки и нормы их применения устанавливаются по результатам растительной диагностики. Она целесообразна при недостаточном основном внесении азота для улучшения качества зерна лишь при среднем содержании азота в растениях (от 2,5 до 3,5%) и проводится в фазе колошения-налива зерна (65 кг мочевины или плавом – 22 кг мочевины + 45 кг аммиачной селитры на 150 л воды на га). Содержание клейковины в зерне в таких случаях может увеличиваться от 0,5 до 3,0% [331].

Основную обработку почвы проводят дифференцированно с учетом принятой системы в севообороте, предшественника, засоренности поля и влагообеспеченности почвы.

На посев необходимо использовать инкрустированные семена с высокими сортовыми и посевными качествами, высших репродукций. Всхожесть семян должна быть не ниже 95%, чистота не ниже 99%. С учетом фитосанитарного состояния семян при инкрустации использовать рекомендованные.

Высевают яровую пшеницу в ранние и сжатые сроки. При запаздывании с посевом на 1 день урожайность снижается на 0,5-0,7 ц/га. При ранних посевах увеличивается содержание в зерне клейковины (на 1,2-2,2%), улучшается стекловидность и натура. Норму высева устанавливают с учетом создания оптимального стеблестоя к уборке дифференцированно в зависимости от почвенно-климатических условий зоны, сорта, уровня питания, срока посева и

других агроприемов. Оптимальные нормы высева различных сортов мягкой пшеницы на удобренных фонах находятся в пределах 4,5-5,0 млн. всхожих зерен на гектар, без удобрения – 4-4,5 млн. [367].

Оптимальная глубина заделки семян на черноземах и более легких почвах – 5-6 см. Надо добиваться равномерной заделки семян на установленную глубину. После посева необходимо поле прикатать.

Защита посевов от болезней и вредителей яровой пшеницы должна проводиться с учетом фитосанитарного состояния посевов, экологической безопасности и экономической окупаемости. Предупреждение головневых болезней и корневых гнилей проводится протравливанием семян.

Защита растений от мучнистой росы и ржавчинных болезней, от септориоза и других пятнистостей осуществляется опрыскиванием водным раствором фунгицидов при поражении 1-5% поверхности листа с учетом погодных условий. Защита посевов от вредителей также проводится с учетом экономического порога вредоносности с применением инсектицидов.

В системе мер борьбы с сорняками основное внимание должно уделяться агротехническим мерам, таким как размещение по лучшим предшественникам, своевременная качественная обработка почвы и уход за посевами, посев высококачественными семенами с оптимальной нормой высева и др.

Обработка гербицидами должна проводиться на сильно засоренных посевах и полях с учетом преобладающей группы сорняков в период всходов-кущения [73].

Сроки и способы уборки зависят от состояния посевов – их засоренности, полеглости и погодных условий. Нужно убирать своевременно. При ранней уборке качество зерна снижается из-за незрелости, при запаздывании из-за возможного прорастания или процесса «стекания» зерна. Опоздание с уборкой увеличивает потери (1% за 1 день перестоя) и снижает качество.

Раздельную уборку начинают в конце восковой спелости (при влажности зерна 22-27%) и валки обмолачивают вслед за подсыханием – в сухую погоду через 2-3 дня. При перележке пшеницы в валках снижаются технологические

качества зерна.

Прямым комбайнированием (однофазным способом) пшеницу убирают при влажности зерна в пределах 17%, при равномерном созревании зерна, чистых от сорняков посевах или при невысоком стеблестое и неустойчивой погоде [367].

В условиях интенсификации сельского хозяйства применение удобрений является одним из наиболее важных факторов получения высоких и стабильных урожаев сельскохозяйственных культур.

Треть продукции растениеводства, подчеркивают ученые, получают сейчас за счет применения минеральных удобрений и в перспективе их значение, как важнейшего фактора устойчивости и высокой продуктивности растениеводства, будет расти. Экологические и экономические аспекты состоят не в минимализации применения удобрений, а в их оптимизации [302, 90, 292, 291, 343, 4, 151, 335, 369].

Яровая пшеница более требовательна к плодородию почвы и удобрениям, чем другие яровые хлеба. На формирование 100 кг зерна и соответствующего количества побочной продукции она выносит из почвы: N 3,5-4,5 кг, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> 0,9-1,2 кг, K<sub>2</sub>O 1,8-2,4 кг. Потребление элементов питания в течение вегетации неодинаково.

Применение минеральных удобрений улучшает пищевой режим почвы, повышает содержание легкодоступных для растений питательных веществ. Многочисленные исследования показали, что математически выраженная взаимосвязь содержания элементов питания в почве и доз вносимых удобрений с урожаем позволяет прогнозировать продуктивность яровой пшеницы [469, 19, 143, 155, 161, 445].

В научной литературе немало сведений о влиянии удобрений на формирование агрофитоценоза пшеницы, так в условиях Самарской области при применении минеральных удобрений в дозе N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> всхожесть семян яровой пшеницы повышается на 1,6...13,1%, продуктивная кустистость – на 1,9...7,5%, масса зерна с колоса возрастает с 0,58...0,59 до 0,64...0,65г, количество зерен в

колосе – с 18,1...18,3 до 19,9 шт. [469].

В условиях Степного Заволжья на черноземных почвах наибольший урожай зерна яровой мягкой пшеницы (19,4-19,9 ц/га) получают при внесении минеральных удобрений в дозе  $N_{60}P_{60}K_{60}$ . Повышение доз внесения минеральных удобрений до  $N_{90}P_{60}K_{60}$  является не эффективным [469].

По данным А.В. Пахомова (2007) в условиях Мордовии минеральные удобрения, внесенные в дозе  $N_{45}P_{30}K_{30}$  и  $N_{60}P_{45}K_{45}$  под посев яровой пшеницы, практически не влияют на полевую всхожесть семян. Автор объясняет это тем, что у семян яровой пшеницы очень короткий период набухания и прорастания, в связи с чем, химические средства пассивно действуют на количество проросших семян, но при этом улучшают физиологическое состояние всходов и зародышевых корешков [343].

По данным В.В. Бутяйкина (2006) внесение минеральных удобрений под яровую пшеницу ( $N_{30}P_{30}K_{30}$ ,  $N_{60}P_{60}K_{60}$ ,  $N_{90}P_{90}K_{90}$ ) увеличивает урожай зерна на 10-28%. Максимальную урожайность данной культуры получают при применении повышенных доз минеральных удобрений ( $N_{90}P_{90}K_{90}$ ) – 18,2 т/га. Одновременно повышается содержание сырой клейковины, оказывают положительное влияние на стекловидность и массу 1000 зерен [57].

Л.В. Карпова (2002) отмечает, что применение минеральных удобрений в целом повышает фотосинтетическую деятельность растений в посевах яровой пшеницы. Площадь листовой поверхности от внесения удобрений повышается на 7,4-8,5 тыс. м<sup>2</sup>/га [386].

По данным А.Г. Тостаевой и др. (2005) на выщелоченных черноземах внесение под предпосевную культивацию нитроаммофоски в дозе  $N_{50}P_{50}K_{50}$  и при посеве яровой пшеницы в дозе  $N_{10}P_{10}K_{10}$  увеличивают высоту растений от 65 (на контроле) до 84 см, площадь листьев соответственно от 3,2 до 4,1 тыс. м<sup>2</sup>/га, длину колоса от 6,8 (на контроле) до 8,8 см. В сравнении с контролем урожайность увеличивается на 5,3 % (5,07 т/га), масса 1000 зерен – на 4 % (37,7 г) [427].

Данные В.А. Исайчева (2000,2004) показывают, что минеральные

удобрения в условиях Ульяновской области повышают фотосинтетический потенциал посевов яровой пшеницы на 18,6% [193, 194].

В условиях юга Нечерноземья с увеличением дозы минеральных удобрений с  $N_{45}P_{30}K_{30}$  до  $N_{60}P_{45}K_{45}$  площадь листьев яровой пшеницы повышается с 34,7 до 35,4 тыс.м<sup>2</sup>/га, фотосинтетический потенциал посевов с 1795 до 2104 тыс.м<sup>2</sup>/га. дн., но при этом значения ЧПФ незначительно снижаются и составляют 1,93...1,95 г/м – сутки [343].

На черноземных почвах степного Заволжья минеральные удобрения обеспечивают высокие прибавки урожая яровой пшеницы и являются важным резервом повышения ее урожайности. По данным Самарского НИИСХ, в среднем за 19 лет урожай яровой пшеницы без удобрений составил 11,6 ц/га, а при внесении минеральных удобрений – 14,4 ц/га отмечает, что в различные годы по влагообеспеченности удобрения повышают урожайность яровой пшеницы на неорошаемых землях на 5,3...41,8% [240].

Многочисленными экспериментами В.П. Усова (1988), В.К. Трапезникова и др.(1998) установлено, что яровая пшеница наиболее высокие прибавки урожая обеспечивает при внесении умеренных доз полного минерального удобрения [240, 429].

По данным Н.И. Несмеяновой (2002) в условиях лесостепи Заволжья предпосевное внесение минеральных удобрений ( $N_{15}N_{25}N_{35}$ ) дает дополнительную прибавку урожая зерна яровой пшеницы от 0,21 до 0,60 т/га (11,19-32,18%). Однако авторы отмечают, что применение аммонийной селитры в дозе 35 кг/га д.в., в сравнении с дозой 25 кг/га д.в. положительно на урожайности зерна не сказывается.

В условиях Среднего Поволжья на черноземе типичном среднегумусном среднемощном применение минеральных удобрений на посевах яровой пшеницы увеличивает урожайность зерна в среднем до 16,1 ц/га ( $N_{60}P_{30}$ ), до 18,8 ц/га ( $N_{60}P_{60}K_{30}$ ) и до 19,7 ц/га ( $N_{90}P_{60}K_{30}$ ), в сравнении с контролем (13,7 ц/га). Повышение дозы азота до 120 кг/га д.в. приводит к снижению урожайности до 19,0 ц/га [317].

В Саратовском Правобережье на черноземе южном слабо- и среднесмытом, по данным Н.М. Жолинского (2004), внесение под предпосевную культивацию аммиачной селитры в дозе  $N_{30}$  повышает урожайность яровой пшеницы на 0,2-0,3 т/га [167].

Без внесения минеральных удобрений урожайность яровой пшеницы в Нечерноземной зоне не превышает 0,8...1,4 т/га [76]. По данным А.М. Ленточкина (2003) во всех областях Нечерноземья различные фоны NPK увеличивают урожай яровой пшеницы на 25...50% и выше [271].

Исследования Тувинского государственного университета показывают, что прибавка урожая яровой пшеницы на каштановых дефлированных почвах от внесения азотных удобрений в дозе  $N_{60}$  возрастает от 0,7 до 2,0 ц/га, от фосфорных удобрений ( $P_{60}$ ) – на 1,4...2,8 ц/га. Совместное внесение  $N_{120}P_{60}$  и  $N_{60}P_{120}$  обеспечивает по сравнению с контролем прибавку урожая от 3,7 до 5,3 ц/га. Стекловидность зерна увеличивается на 5-9%, содержание сырой клейковины – на 3-5%, по сравнению с контролем [25].

Многолетними исследованиями Курганского НИИСХ установлено, что только за счет улучшения минерального питания растений в Зауралье можно минимум в 1,5 раза увеличить урожайность яровой пшеницы. Внесение в разброс  $P_{30}$  на фоне  $N_{45}$  на тяжелосуглинистом обыкновенном солонцеватом черноземе повышает урожайность яровой пшеницы на 0,6 ц/га, при внесении в рядки – на 2,0 ц/га [103].

В условиях Средней Сибири дозы минеральных удобрений для основного внесения под яровую пшеницу корректируются на планируемый урожай. Для получения планируемого урожая зерна в количестве 3,5-4,0 т/га, доза внесения азота с удобрениями составляет 60-110 кг/га. Фосфорные удобрения рекомендуется вносить в паровое поле совместно с последней поверхностной обработкой, в дозе, не более 30 кг/га. Калийные удобрения вносят разбросным способом в пар во время предпосевной культивации [145].

По данным О.И. Тепляковой (2007) в условиях Центрально-лесостепного Приобского агроландшафтного района урожайность зерна яровой пшеницы

возрастает на 27,2 и 36,3% соответственно при внесении азота в дозе  $N_{60}$  и  $N_{90}$  [417].

Н.П. Аюшинов и другие (2005) указывают, что применение  $N_{40}P_{40}$ ,  $N_{60}P_{60}$  и  $N_{80}P_{80}$ , положительно влияет на структуру урожая яровой пшеницы: увеличивается количество продуктивных стеблей, длина колоса, масса зерна с колоса [25].

Удобрения – важный фактор не только повышения урожайности яровой пшеницы, но и улучшения ее качества. По данным Самарского НИИСХ на обыкновенных и южных черноземах в условиях богары внесение по 30-40 кг/га азота, фосфора и калия повышает урожай зерна яровой пшеницы на 2,7-4,7 ц/га. При этом стабилизируется содержание в зерне белка и клейковины соответственно на уровне 14 и 28% [240].

В.А. Корчагин (1999) отмечает, что внесение под вспашку минеральных удобрений обеспечивает не только небольшие прибавки урожая, но и положительно сказывается на его качестве. Повышенные дозы азотных удобрений оказывают наиболее заметное действие на увеличение содержания белка в зерне. В среднем внесение полного удобрения в дозах  $N_{40}P_{40}K_{40}$  повышает содержание белка в зерне на 0,45%,  $N_{80}P_{40}K_{40}$  – на 1,57%,  $N_{40}P_{80}K_{40}$  – на 0,60% и  $N_{90}P_{80}K_{40}$  – на 1,35% по сравнению с контролем [240].

Применение на посевах яровой пшеницы минеральных удобрений оказывает также влияние на физико-химические и технологические свойства зерна на делянках с внесением минеральных удобрений наблюдали увеличение массы 1000 зерен с 43,9 до 45,5 г. При этом урожайность зерна пшеницы возрастала с 23,2 до 34,4...36,0 ц/га, а стекловидность зерна – в 1,6...2,0 раза.

В условиях Мордовии на выщелоченных черноземах внесение минеральных удобрений в дозе  $N_{45}P_{30}K_{30}$  и  $N_{60}P_{45}K_{45}$  повышает массу зерна яровой пшеницы соответственно до 775 и 778 г/л, стекловидность – до 56...63 % и 57...64 %, белковость зерна – до 12,8 и 13,1% [343].

В опытах НИИСХ Юго-Востока среднее содержание клейковины при выращивании яровой пшеницы на неудобренном фоне составляло 26,1%, при



внесении удобрений увеличивалось до 28,2%, а при совместном использовании удобрений и средств защиты растений ее количество варьировало до 32,9% [292].

В опытах Л.В. Карповой (2002) за счет использования минеральных удобрений содержание клейковины в зерне возрастало на 1,2...2,5% [204].

Накопление белка и клейковины в зерне яровой пшеницы определяется уровнем минерального питания. При внесении минеральных удобрений повышение содержания белка и клейковины отмечают В.А. Кумаков (1988); Г.В. Коренев и др. (1990); В.И. Лазарев (2004); Н.И. Несмеянова, Г.И. Калашник (2002). Кроме того, количество белка определяет потенциальную ценность зерна и продуктов его переработки [258, 238, 266, 317, 292].

Многолетние опыты, проведенные различными исследователями, установили, что из всех элементов минерального питания прямое влияние на накопление белка в зерне злаковых культур оказывает только азот [406].

В настоящее время установлена тесная зависимость эффективности азотных удобрений от плодородия почв и климатических условий. Наиболее высокие прибавки от внесения азотных удобрений наблюдаются в зоне достаточного увлажнения на дерново-подзолистых и лесных почвах, а при продвижении с севера на юг и с запада на восток эффективность азотных удобрений снижается [302, 105].

Исследования Н.И. Глуховцевой, Ф.Н. Тимохина (1977) также указывают на высокую эффективность применения минеральных удобрений под яровую пшеницу, которые значительно повышают ее продуктивность и качество зерна. Под влиянием минеральных удобрений содержание сырой клейковины в зерне повышается с 16,9 до 23,6%, стекловидность увеличивается с 72 до 96%, сила муки увеличивается на 45-112 ед. а., объем хлеба из 100 г муки увеличивается с 385 до 478-500 мл.

По данным А.М. Ленточкина (2003) в Уральском регионе Нечерноземной зоны применение под предпосевную культивацию  $N_{60}P_{60}K_{60}$  повышает массу зерна яровой пшеницы до 711 г/л, содержание сырого белка – до 16,6%, массовой доли клейковины – до 37,5%, значение ИДК составляет – 71 ед. (I группа) [271].

По данным Е.В. Дмитриева (2005) в Сибири на выщелоченном черноземе, маломощном, малогумусном, среднесуглинистом, азотное удобрение в дозе  $N_{40}$  повышает содержание клейковины в зерне яровой пшеницы на 10 и более процентов по сравнению с контролем [145].

В Пензенской области применение под яровую пшеницу  $N_{30}P_{30}K_{30}$  улучшало технологические свойства зерна и муки. Содержание сырой клейковины в зерне яровой пшеницы на удобренном варианте увеличилось на 2,4...2,6%, натура зерна повышалась – на 32 г/л [311].

В степных условиях Тувы, на каштановой среднемощной супесчаной почве минеральные удобрения повышают стекловидность на 18%, содержание сырой клейковины – на 6,3% [25].

В опытах О.И. Тепляковой (2007) применение под яровую пшеницу комплекса средств защиты растений на фоне предпосевного внесения азота в дозе 90 кг/га увеличивало массу 1000 зерен в 1,1 раза, содержание клейковины в зерне – на 4,6 % [417].

Расчеты А.В. Пахомова (2007) по экономической и энергетической эффективности производства зерна яровой пшеницы показывают, что наиболее рентабельным (128%) с максимальным биоэнергетическим КПД (4,23) является внесение в условиях Мордовии удобрений в дозе  $N_{60}P_{45}K_{45}$  [343].

Таким образом, проведенный обзор источников литературы показал, что вопросы совершенствования приёмов возделывания яровой пшеницы и применения удобрений и изучение усвояющей способности растений достаточно широко изучены. Удобрения под яровую пшеницу необходимо вносить с учетом особенностей почвенно-климатической зоны возделывания, способа обработки почвы, целесообразно применение стимулирующих препаратов и микроудобрительных смесей, что позволит максимально реализовать потенциальные возможности культуры и получать зерно высокого качества.

**Ячмень.** Ячмень представляет одну из древнейших сельскохозяйственных культур. Началом введения его в культуру Persival J. (1921) считал X или даже XV тысячелетие до н.э.

Раскопки, произведенные в районах Поволжья, показали наличие здесь орудий хлебопашества в эпоху бронзы в середине I тысячелетия до н.э. [168, 224, 525, 534].

На основании археологических изысканий проникновение ячменя в Европу, по-видимому, осуществлялось из Месопотамии через Малую Азию в Грецию и через Балканы в долину Дуная и Южную Россию. На территории Англии ячмень проник 3400 лет до н.э. и 2650 лет до н.э. – в Данию [513].

В исследованиях Н.И. Вавилова (1926) и его последователей в качестве первичного очага происхождения культурного ячменя указываются районы Передней Азии (Анатолия, Сирия, Трансиордания, Иран, Северный Афганистан), Средней Азии и Китая (Синьцзян), откуда он распространился на восток и запад, образовав вторичные очаги происхождения.

В Центральную Америку ячмень был завезен из Европы испанцами и португальцами в XIV, в США и Австралию – переселенцами-англичанами в XVII-XVIII вв. [329].

На территорию нашей страны ячмень, как полагают специалисты, распространился через Сибирь из Китая, а также через Кавказ. Возделывание ячменя в центральных и северных районах России относится к I тысячелетию н.э. [183].

Ячмень принадлежит к роду *Hordeum*, входящему в семейство злаковых Gramineae. Этот род насчитывает значительное количество видов (от 25 до 30). Среди них – диплоидные ( $2n = 28$ ) и гексаплоидные ( $2n = 42$ ) виды, однолетние и многолетние. Преобладают диплоидные и тетраплоидные виды. Дикие виды ячменя – двурядные. За исключением двух, все виды ячменя дикорастущие. По классификации А.Я. Трофимовской, оба подвида ячменя, двурядный (*distichum*) и многорядный (*vulgare*), объединены в один – *Hordeum Sativum*. Культурный ячмень – однолетнее растение с яровым или озимым типом развития [61, 433].

Ячмень – наиболее скороспелая и пластичная зерновая культура. В нашей стране яровой ячмень широко возделывают во всех зонах – от Заполярья до южных границ. Среди зерновых культур ячмень по посевным площадям

занимает первое место, а по валовому сбору зерна – второе, уступая лишь озимой пшенице. Наибольшие площади посева сосредоточены на Северном Кавказе, Поволжье, в Центрально-Черноземной и Нечерноземной зонах, Сибири и на Урале.

Яровой ячмень является одной из важнейших основных зернофуражных культур мира. По валовому сбору и посевным площадям среди зерновых культур он имеет большой удельный вес как в нашей стране, так и мировом земледелии. Широкое использование ячменя объясняется не только благоприятным биохимическим составом его зерна, но и рядом хозяйственно-биологических особенностей, которые во многом определяют столь обширный ареал возделывания по сравнению с другими зерновыми культурами (ячмень практически выращивается в границах пахотного земледелия). По сравнению с пшеницей и овсом он имеет более короткий вегетационный период и способен формировать высокие урожаи как при коротком, так и при длинном световом дне [10].

Ячмень – продовольственная, кормовая и техническая культура. Из его зерна изготавливают муку, перловую и ячменную крупу, суррогат кофе. Для хлебопечения ячменная мука малопригодна, но при необходимости ее примешивают к пшеничной или ржаной муке (20...25%). В зерне ячменя содержится 7...15% белка, 65% безазотистых экстрактивных соединений, 2% жира, 5,0...5,5% клетчатки, 2,5...2,8% золы, средняя энергетическая ценность 1 т зерна  $17,6 \times 10^3$  МДж. Показатели колеблются в зависимости от почвенно-климатических и погодных условий, отдельных элементов технологии выращивания [73].

Зерно ячменя широко применяют как концентрированный корм (в 1 кг содержится 1,27 корм. ед.) для животных всех видов, особенно для откорма свиней. Большое значение оно имеет в пивоваренной и спиртовой промышленности; особенно ценным сырьем для приготовления пивного солода являются двурядные ячмени, обладающие крупным и выравненным зерном с

пониженной пленчатостью (8...10%) и высокой (не менее 95%) энергией прорастания.

Улучшение качества зерна ячменя путем селекции – проблема сложная и, вместе с тем, актуальная, что неоднократно подчеркивалось в работах ряда исследователей [234].

Существующие сортовые различия по химическому составу зерна позволяют выделить среди ботанического разнообразия ячменя формы, наиболее ценные для селекции. Одним из основных критериев оценки качественных показателей ячменя является содержание белка. Но если для кормовых и пищевых целей его высокое содержание является положительным фактором, то для пивоваренной промышленности желательно иметь в наличии сорта ячменя с умеренным содержанием белка.

Известно, что ячмень относится к самоопыляющимся культурам, однако в отдельные годы может наблюдаться перекрестное опыление. К началу колошения ячмень имеет сформированные генеративные органы [511]. Цветение совпадает с началом колошения, и реже – через 1-3 дня после него.

Ячмень относится к группе культур длинного дня, так как для своего развития требует сравнительно продолжительного освещения [10].

Ячмень – самая скороспелая и поэтому самая северная культура [169]. Это культура короткого периода развития. Благодаря современным ультраскороспелым сортам можно получать урожаи даже в условиях Якутии [188, 203]. В исследованиях В. Н. Пакуль (2009) отмечена тесная обратная зависимость между температурным режимом воздуха и продолжительностью периода посев – всходы ( $r = -0,66-0,69$ ).

Период вегетации различных сортов ячменя колеблется в пределах 60-110 дней. Длина вегетационного периода зависит от условий выращивания. При произрастании в южных районах на плодородных почвах и под действием азотных удобрений он удлиняется. Отмечается также, что длина вегетационного периода тесно связана с устойчивостью к засухе, иммунитетом к болезням [433].

У ячменя незначительная потребность в тепле как в течение всей вегетации, так и в отдельные ее периоды [9]. Семена прорастают при положительной температуре 1-2°C. Однако в этих условиях прорастание идет крайне медленно. Оптимальная температура для прорастания ячменя – от 20 до 23°C, для созревания зерна – от 23 до 24°C [431].

По мнению В.Д. Панникова (1987), такой важный фактор формирования урожая, как тепло, очень сильно влияет на процесс питания растений, их рост и продуктивность. Сильное снижение температуры действует на развитие ячменя отрицательно.

Больше всего это сказывается на поглощении азота, затем фосфора, кальция и менее проявляется на использовании калия. Падение температуры ниже 10°C отрицательно влияет на поступление всех питательных веществ.

Еще в 30-е годы прошлого столетия было выявлено, что растения ячменя наиболее чувствительны к весенним заморозкам в фазе первого листа [352]. Однако в более поздние периоды развития (кущение-начало выхода в трубку) растения легко выдерживают кратковременные заморозки до минус 3-6°C. Наиболее опасны для ячменя заморозки во время цветения и созревания зерна [125, 405].

Среди других зерновых культур первой группы ячмень наиболее устойчив к высоким температурам [47, 195]. Повышенная температура, свыше 30°C, особенно при недостатке влаги, неблагоприятно действует на ячмень. При этой температуре ускоряется развитие растений [482]. Сумма активных температур, необходимая для появления всходов, составляет около 100°C [10, 276]. Для полного цикла развития скороспелых сортов требуется 1000-1500°C, позднеспелым – 1900-2000°C [126, 227].

Ячмень довольно экономно расходует влагу и неслучайно в южных и юго-восточных районах страны, где в первом минимуме находится влага, он является самым урожайным. Однако слабая сторона растений ячменя – недостаточно мощное развитие корневой системы, из-за чего он хуже, чем овес и пшеница, переносит весеннюю засуху. Чтобы семена ячменя могли прорасти, они должны

поглотить 48-57% воды от своей воздушно-сухой массы. При влажности почвы менее 30% прорастание зерна полностью прекращается [259, 289, 290].

Ячмень хорошо использует зимне-весенние запасы влаги. Общее потребление воды возрастает в период от всходов до колошения. Дефицит влаги в фазе выход в трубку-колошение пагубен для урожая ячменя уже тем, что снижается озернённость колоса, следствием чего является снижение массы зерна с колоса [444].

Известно, что ячмень наиболее чувствителен к недостатку влаги, когда происходит дифференциация конуса нарастания на отдельные сегменты. Сильная засуха в этот период ведет к стерильности пыльцы и, в конечном итоге, к слабой выполненности колоса [259]. Пыльца особенно чувствительна к действию засухи и высоким температурам. Дефицит влаги приводит к нарушению нормального процесса оплодотворения, повышенной стерильности колоса, достигающей в годы с сильной засухой 15-35% [44]. В фазу молочной спелости недостаток влаги приводит к повышению содержания в зерне белка, что отрицательно влияет на пивоваренные качества ячменя. К избытку влаги ячмень более уязвим, чем пшеница и овес, так как он плохо переносит переувлажнение [126].

По данным Szulczewski W. (2010), на формирование урожая ярового ячменя отрицательное влияние оказывает недостаток влаги в период посев-всходы.

Постников П. А. (2013) установил, что максимальную урожайность ячменя на уровне 4,5-5,0 т/га вполне возможно получить уже при умеренном влагообеспечении в вегетационный периода (ГТК – 1,2-1,5).

Исследования А. Л. Горшкова (1978) показывают, что интенсивный водный стресс в период колошения – цветения существенно снижал массу сухих корней растений ярового ячменя. Он также отмечал, что корневая система играет особую роль в процессе адаптации к засухе у степных экотипов.

Ячменю пригодны все те участки, на которых рекомендовано возделывание пшеницы [125]. Он хорошо развивается на плодородных

глинистых и суглинистых почвах, чистых от сорняков. Возделывание его возможно на подзолах, мощных и обыкновенных черноземах, на солонцовых почвах [405]. На супесчаных, заболоченных и кислых почвах ячмень развивается плохо. Для хорошего развития ячменя в почве должно содержаться гумуса 2,2-2,5%, подвижных форм  $P_2O_5$  – 10...15 и обменного калия – 12...17 мг/100 г почвы, рН – 5,6...5,8. При рН 3,5 семена ячменя не дают всходов [47, 126].

Ячмень плохо переносит кислые почвы, особенно в ранний период развития [366]. Селекционерами создаются сорта, которые в меньшей степени реагируют на кислотность в почве. В Нечерноземье в настоящее время созданы и широко возделываются высокопродуктивные, толерантные к почвенной кислотности сорта ярового ячменя [387].

Ячмень по сравнению с овсом содержит меньше жира и клетчатки, но больше крахмала. Некоторые сорта ячменя отличаются высоким содержанием белка (до 24%) [118].

В сравнении с другими зерновыми культурами ячмень характеризуется коротким периодом поглощения питательных веществ из почвы. Ко времени выхода в трубку он потребляет почти 54% количества калия, около 46% фосфора, а также значительное количество азота, потребляемых за весь вегетационный период, к началу цветения из почвы ячмень поглощает 80-85% питательных веществ. Биологическая особенность определяет повышенную требовательность ячменя к условиям питания в стартовый период жизни.

Необходимо знать сорт ячменя, его происхождение, климатические условия его произрастания. Из органических соединений в зерне преобладают углеводы, на долю которых приходится около 80% сухих веществ. Углеводный комплекс зерна состоит из крахмала, гемицеллюлоз, целлюлозы, моно – и олигосахаридов, декстринов, р-В-глюкана и пектиновых веществ. Углеводы входят в состав оболочек клеток и плёнок зерна [227].

В современной земледелии сорт выступает как самостоятельный фактор повышения урожайности и наряду с технологией выращивания имеет большое, а в ряде случаев решающее значение для получения высоких и устойчивых



урожаев. Поэтому в улучшении качества продукции сорту принадлежит ведущая роль [126].

Австралийский ученый М. Oberfoster (1997) утверждает, что правильный подбор сортов – основополагающая предпосылка ориентированного на рынок сельскохозяйственного производства. Основываясь на этом принципе, Y.N Mitchel (1996) рекомендует подбирать сорта с разным вегетационным периодом. Скороспелые сорта оказывались менее урожайными, если в конце вегетации была засуха, и позднеспелые сорта в подобных климатических условиях оказывались более урожайными.

Э.Д. Неттевич (2001) утверждает, что в настоящее время сорт стал фактором, без которого невозможно реализовать в земледелии достижения научно-технического прогресса. Сорт служит биологическим фундаментом, на котором строятся все остальные элементы урожайности. При этом сорт как биологическую систему, использующую солнечную энергию, нельзя заменить ничем, в этом отношении он уникален.

Однако наиболее полная реализация потенциальных возможностей сорта может быть достигнута только при направленном его выращивании с учетом почвенно-климатических условий, биологических особенностей возделываемых сортов, их реакции на элементы агротехники. У различных сортов она может быть неодинаковой. В производственных условиях высокий потенциал современных сортов реализуется в лучшем случае на 50-60%.

В полной мере реализовать потенциал высокой продуктивности сортов интенсивного типа можно только при правильном использовании всего агротехнологического комплекса мероприятий. Необходимо для каждого сорта проводить более полное изучение агротехники с учётом конкретных условий года и почвенных особенностей.

В связи с возрастающей дифференциацией хозяйств по уровню урожайности целесообразно расширить в каждом регионе набор рекомендуемых для возделывания сортов, указав при этом условия, при которых они обеспечивают максимальную отдачу и экономический эффект.

Как считают селекционеры, очень трудно сочетать засухоустойчивость и урожайность в одном генотипе. Поэтому в дополнение к сорту, надежному в условиях лимита каких-то факторов среды, необходимо иметь также и сорт интенсивного типа.

Только на основе сортов, обладающих комплексом биологических и хозяйственно ценных признаков и свойств, можно наиболее полно реализовать высокое плодородие почвы и оптимальный агротехнический фон, создаваемый при интенсивной технологии производства культуры.

Содержание основных веществ в зерне ячменя, и особенно белков, может значительно изменяться в зависимости от условий выращивания.

Считают, что качество белка на 70% зависит от сорта и на 30% – от условий выращивания, а количество белка, наоборот, на 70% – от среды и на 30% – от сорта. Было отмечено, что количество белка может резко изменяться, и решающая роль в этом отношении принадлежит погодным условиям в период вегетации ячменя.

Высокая прибавка урожая ячменя от внесения полного минерального удобрения (11 ц/га или 75% к контролю) была получена в одном из опытов Симбелевской опытной станции [268]. По данным А. Е. Пшеничного (1970), в опытах ВНИИСХ ЦЧП им. В. В. Докучаева в 1964 и 1965 гг. на слабосмытой почве внесение в рядки при посеве ячменя  $N_{10}P_{10}K_{10}$  повысило урожайность на 6,6 ц/га. Высокая эффективность внесения небольших доз полного минерального удобрения под яровой ячмень в условиях Харьковской области подтверждена опытами И. П. Котенко (1971) и других исследователей.

Ячмень – культура, требовательная к плодородию почвы, поэтому только при внесении удобрений можно получать его высокие урожаи. Прямое действие минеральных удобрений на повышение урожайности ячменя отмечается на всех черноземных почвах, исключение составляют годы с высокой засушливостью.

В литературе имеются многочисленные данные о снижении использования минеральных удобрений при недостаточной влагообеспеченности [144, 407, 436,

374]. В. М. Плищенко (1991), Edward Wrobel (1993) утверждают, что с увеличением доз удобрений их окупаемость зерном уменьшается.

Требования к качеству зерна ячменя зависят от характера его использования. Если ячмень предназначен для кормовых целей, то в нем должно быть больше протеина. Уровень переваримости и питательности корма определяется количеством и качеством клетчатки. С увеличением ее содержания кормовая ценность ячменя снижается.

В полевых опытах А. А. Ружа и В. К. Ружа (1989) на дерново-карбонатных почвах Латвийской сельскохозяйственной академии показано, что расчетный фон удобрений на 40 ц/га зерна (N 70-75 кг/га) обеспечил получение урожайности 43,6-44,1 ц/га по всем трем изучаемым сортам ячменя. Расчетный фон удобрений на 60 ц/га зерна (N 115-120 кг/га) только у сорта Сайма дал существенный прирост – 7 ц/га, или 15,9% по сравнению с расчетным фоном удобрений на 40 ц/га. У сорта Абава изменений урожайности не произошло, а у сорта Надя отмечено даже ее снижение за счет уменьшения массы 1000 зерен на 4-6 г вследствие усиленного кущения.

По результатам исследований Ч. А. Асанбекова (2007) в Исыккульской области установлено, что формирование зерна ячменя на уровне 36-38 ц/га в благоприятные годы на средне окультуренной почве отмечено при внесении 60 кг/га азота. В условиях засухи такой урожай был получен на хорошо окультуренных почвах при внесении 120 кг/га азота.

Т. М. Choo, J.D.E. Sterling, R. A. Martin (1992) указывают, что сорта ярового ячменя Lona, Albany, Morrison и Rodeo показали высокую урожайность, которая составляла соответственно 5,91 т/га; 5,70 т/га; 5,81 т/га и 5,47 т/га.

А.В. Терехова изучала формирование высокопродуктивных посевов ячменя на темно-серых лесных и дерново-подзолистых почвах юго-востока Волго-Вятского региона. Наиболее стабильной и в меньшей степени подверженной влиянию погодных условий урожайность ячменя была на дерново-подзолистых почвах. У сорта Зазернский 85 она варьировала от 4,20 до

4,56 т/га, у сорта Гонар – от 4,37 до 5,90 т/га, а у сорта Эльф – от 4,36 до 5,90 т/га [418].

Целью исследований, проводившихся на опытном стационаре в Ростовской области в 2011 – 2013 гг., было выявление оптимального сочетания основной обработки почвы, водного режима и минерального питания при возделывании ярового ячменя. Изучались три способа основной обработки почвы: отвальная вспашка на глубину 18-20 см (контроль), безотвальная вспашка на глубину 18-20 см и минимальная обработка (дискование) на глубину 8-10 см; также изучались три уровня минерального питания: полная ( $P_{40}K_{40}$  кг/га д. в.), половинная ( $P_{20}K_{20}$  кг/га д. в.) дозы и вариант без удобрений. Рассматривались три варианта регулирования водного режима: интенсивный (поливы при 75-80% НВ), водосберегающий (полив в период цветения – налив зерна) и без орошения. На основании исследований установлено, что отвальная и безотвальная вспашки почвы на глубину 18-20 см под яровой ячмень по влиянию на продуктивность культуры оказались примерно равнозначными, при этом энергетические затраты на проведение безотвального рыхления существенно ниже – 142 МДж/га против 360 МДж/га. На фоне полной дозы удобрений вариант с интенсивным орошением обеспечил максимальную урожайность зерна ярового ячменя в пределах 3,70-4,74 т/га, что по сравнению с богарными условиями произрастания было больше в среднем в 1,6 раза, а водосберегающий вариант обеспечил урожайность 2,89-3,59 т/га – в 1,2 раза больше богары [67].

При возделывании нового сорта ярового ячменя Медикум 157 наибольшая урожайность зерна (составившая 38,9 ц/га) обеспечивалась на варианте отвальной вспашки и фоне удобрений  $N_{80}P_{80}K_{80}$ . При этом разница в показателях урожайности на вариантах отвальной и чизельной обработок при разных уровнях минерального питания не превышала 1,0-2,4 ц/га, или 3,9-6,2% [256].

В вариантах с отвальной обработкой почвы продуктивность ячменя изменялась от 63,5 ц/га на контроле до 112,7 ц/га на варианте  $N_{80}P_{80}K_{80}$ , т.е. произошло увеличение продуктивности в 1,8 раза. На фоне с другими дозами удобрений продуктивность изменяется от 81,6 до 89,0 ц/га. Отвальная обработка

почвы способствует получению большей продуктивности и урожайности ячменя по сравнению с плоскорезной обработкой. Максимальный урожай ячменя был получен на варианте с отвальной обработкой чернозема типичного и внесением минеральных удобрений  $N_{60}P_{120}K_{60}$  и составил 36,8 ц/га, что в 1,9 раза больше, чем на контроле (19,3 ц/га). Наибольшая продуктивность ячменя была получена на варианте с отвальной обработкой почвы и внесением удобрений в количестве  $N_{80}P_{80}K_{80}$  и составила 112,7 ц/га, что в 1,3 раза больше, чем на варианте с плоскорезной обработкой чернозема. В вариантах с плоскорезной обработкой почвы максимальная продуктивность сельскохозяйственной культуры получена с внесением удобрений  $N_{60}P_{120}K_{60}$ , что в 1,7 раза больше, чем на контроле, и составляет 98,9 ц/га, максимальный урожай (32,9 ц/га) – на варианте с удобрением в дозе  $N_{80}P_{80}K_{80}$ , что в 1,86 раза больше, чем на контроле. В варианте с другими дозами минеральных удобрений продуктивность и урожай ниже – 82,8-89,7 ц/га и 20,8-25,0 ц/га соответственно [340].

Весенняя обработка зяби под ячмень включает ранневесеннее боронование, при необходимости выравнивание гребнистой зяби шлейфами, предпосевную культивацию, а в засушливых условиях также и прикатывание [46].

Ячмень – отзывчивая на удобрение культура. Получение высоких и устойчивых урожаев ячменя тесно связано с потреблением питательных веществ. Так, по данным Оренбургского научно-исследовательского института сельского хозяйства, внесение 20 т навоза повысило урожайность зерна на 2,8 ц/га. Аналогичные результаты получены в ряде совхозов и колхозов области. Так, в откормсовхозе «Саракташский» Саракташского района 15 т навоза под зябь дали прибавку зерна 3,7 ц/га, в колхозе «Великий Октябрь» Тоцкого района 30 т навоза-сыпца на гектар увеличило урожайность на 3,4, а в откормсовхозе «Степной» Сорочинского района – на 3,3 ц/га.

Ячмень не только отзывается на внесение удобрений, но хорошо использует и последствие органических удобрений, внесенных под основную вспашку предшественников. По данным Бузулукского опытного поля, прибавка

зерна ячменя от последствий 5-10 т навоза, внесенного под кукурузу, составила 2,1–2,4 ц/га, а 5 тонн компоста под просо – 2,6 ц/га.

Исследования, проведенные Оренбургским научно-исследовательским институтом сельского хозяйства на Бузулукском опытном поле в 1973-1976 годах, показали высокую эффективность минеральных удобрений при основном и при посевном внесении в рядки с семенами ячменя. Так, в среднем за 4 года минеральные удобрения, внесенные под вспашку зяби, повышали урожайность ячменя на 4,7 ц/га, а содержание сырого протеина – на 1,6 процента (14,3 против 12,7). В отдельные же годы эта прибавка увеличивалась [119].

Одно из условий, обеспечивающих нормальное развитие ячменя является правильный подбор предшественников. Исследования, проводимые в течение 2012-2014 гг. методами полевого опыта на территории ЗАО «Марийское» Республики Марий Эл по изучению влияния предшественника на урожайность ячменя, выявили, что размещение по картофелю во все годы исследований было более продуктивным, чем размещение по озимой тритикале. Соответственно годам прибавка урожая зерна составила 0,40; 0,77 и 0,32 т/га [152].

Ячмень высевают рядовым, узкорядным, перекрестным, перекрестно-диагональным и другими способами. Исследования научных учреждений и опыт передовых хозяйств показывают, что узкорядный, перекрестный и перекрестно-диагональный способы посева способствуют повышению урожайности ячменя особенно в условиях достаточного увлажнения.

В связи с широким распространением ярового ячменя по зонам нормы высева его колеблются от 2-3 млн. всхожих зерен на 1 га в засушливых условиях степных районов и до 5-6 млн. во влажных лесостепных и залесенных районах.

Полевые опыты, заложенные в учебно-опытном хозяйстве Мордовского государственного университета имени Н. П. Огарева в 2007 и 2008 годах по изучению продуктивности многорядного ячменя дали возможность установить, что урожайность зерна сорта Лель уступал сортам Добрый и Тандем. Максимальной урожайность была при норме высева 4,5 млн. всхожих семян на

гектар, а по частным различиям наблюдалось увеличение ее с 3,5 до 4,5 т/га, а затем – снижение [163].

При возделывании сорта ярового ячменя Амур в условиях южной сельскохозяйственной зоны Амурской области достаточно использовать норму высева норму высева 3-4 млн. всхожих зерен на 1 га при рекомендуемой 5-5,5 млн. [262].

При посеве важно, чтобы семена попали во влажный, несколько уплотненный слой на достаточную глубину, обеспечивающую появление дружных всходов. На тяжелых глинистых почвах Нечерноземной зоны при раннем сроке посева и хорошем увлажнении семена высевают на глубину 2-3 см. В условиях Центрально-Черноземного района, Северного Кавказа, Поволжья и других степных районов глубина посева 5-8 см.

К основным приемам ухода за посевами ярового ячменя относятся прикатывание, боронование, борьба с полеганием и сорняками.

Ячмень требователен к срокам уборки. Запаздывание с уборкой ведет к сильному понижению колосьев. При уборке перестоявших посевов ячменя наблюдаются большие потери, так как часть поникших колосьев перерезается и падает на землю. В период созревания даже небольшие осадки вызывают сильное полегание посевов, что затрудняет уборку и увеличивает потери зерна.

Важна экспериментальная работа на опытном поле ФГБНУ ФАНЦ Северо-Востока в 2015-2017 гг. по изучению 4-х сроков уборки с интервалом 5 дней: I срок – ранний, фаза восковой спелости; II срок – оптимальный, фаза начала полной спелости (контроль); III срок – через 5 дней от оптимального срока; IV срок – через 10 дней от оптимального срока. Оптимальной для получения кондиционных семян ячменя Родник Прикамья является уборка в фазу полной спелости. Урожайность сорта в этом варианте получена в среднем за 3 года на 0,15-0,41 т/га выше, чем в других опытных вариантах. Запаздывание с уборкой гарантированно ведет к повышению зараженности семян ячменя возбудителями корневых инфекций. Это особенно проявляется у семян, сформированных в относительно благоприятных условиях вегетации, где инфицированность при

уборке в III и IV срок увеличилась относительно второго (контрольного) срока на 12,8-18,1%. Формирование зерна в условиях избыточного увлажнения существенно усиливало интенсивность поражения проростков, а недостаток влаги в период вегетации снижал развитие инфекции [228].

Таким образом, результаты многочисленных полевых опытов, проведенных в различных почвенно-климатических зонах страны, показывают, что продуктивность и кормовая ценность урожая сортов ячменя зависит не только от погодных условий, но и также от возделываемого сорта, нормы высева культуры, доз внесения удобрений и сроков уборки.

**Горох.** Происхождение культурного гороха посевного достоверно не установлено, но считают, что его родина – Передняя Азия (Закавказье, Иран, Туркмения), откуда он распространился в страны Средиземноморья, Индию и Тибет.

На территории современной России горох появился в древние времена, о чем свидетельствуют ископаемые остатки в Псковской области (V-VI вв. н.э.), на Старой Ладого (Ленинградская область) в культурном слое VII в., на территории древнего Новгорода (X – XIV вв. н.э.), в Самарской области (XII-XIII вв. н.э.), в районе среднего течения р. Оки XIV-XV вв. н.э. [282].

В советское время, перед Великой Отечественной войной, посевные площади под горохом составляли 100-103 тыс. га. После 1960 г. произошло дальнейшее увеличение производства гороха и в 1963 г. посевы достигли 300,9 тыс. га и удерживались на этом уровне до начала 1980-х годов [129, 131].

На территории Российской Федерации в последние десятилетия наблюдается сокращение посевных площадей гороха посевного. В других странах, например, в Германии, площади зернобобовых культур также сократились с 195,3 тыс. в 1998 году до около 80 тыс. га в 2013 г. К 2020 году поставлена задача увеличения продуктивности, совершенствования технологии возделывания и защиты от вредных объектов зернобобовых культур [545]. Лидерами по производству зернового гороха в мире выступают Франция, Канада, Китай [8, 139, 182, 458, 514].



Внедрение в производство новых, более устойчивых к полеганию полубезлистных сортов гороха с потенциальной урожайностью 4,0-5,0 т/га способствовало сохранению посевных площадей под горох [218].

Производство семян гороха традиционно сосредоточено в Приволжском ФО (более 30%), основная доля которых приходится на республики Башкортостан и Татарстан, Саратовскую и Самарскую области (около 25% от производства в РФ) при наиболее высокой урожайности в Башкортостане (свыше 2 т/га) и относительно низкой (около 1 т/га) в Саратовской области. В Центральном ФО более 50% семян производится в Белгородской, Воронежской, Тамбовской и Орловской областях, в Южном ФО – более 50% в Алтайском крае [180].

Горох (*Pisum sativum* L., семейство Бобовые – *Fabaceae*) возделывают в основном как продовольственную культуру и для получения зеленого корма, сена, силоса и витаминной муки. Семена содержат 20-26% белка, имеют хорошие вкусовые качества, содержат 30% сахара, витамины А, С, группы В. Горох – один из главных источников растительного белка для производства комбикормов. Овощные сорта гороха используют в консервной промышленности (зеленый горошек).

Горох – основная зернобобовая культура в нашей стране, широко возделываемая в различных почвенно-климатических условиях. Благодаря высокой пластичности, многообразию сортов, холодостойкости и скороспелости, горох имеет широкий ареал распространения [175, 475].

Он устойчив к заморозкам, сравнительно легко переносит кратковременную засуху и переувлажнение и рано созревает, что особенно важно в условиях короткого лета [62, 451].

Использование гороха разнообразное: продовольственное в виде зрелых семян, свежего зеленого горошка, промышленное (консервы зеленого горошка), кормовое (зернофураж, зеленый корм, силос, сенаж, сено, сенная трава), зеленое удобрение [133].

Возделывание гороха играет важную роль в экономике сельскохозяйственных организаций, горох является крупным источником увеличения производства зерна и ценных белковых кормов [171].

Горох обладает высокими пищевыми и кормовыми достоинствами, [181] играет важную роль как один из лучших предшественников под различные культуры в севообороте, так как хорошо усваивает азот из атмосферного воздуха. Его корневая система использует труднорастворимые и малодоступные для злаков минеральные соединения не только из пахотного слоя, но из более глубоких слоев [281].

Горох в качестве предшественника способствует повышению эффективности использования органических удобрений последующими культурами, особенно зерновыми, техническими [281]. Если в зерне кукурузы, ячменя и овса содержится всего 59, 70 и 83 г переваримого протеина в расчете на кормовую единицу (при 105...110 г по нормам), то в зерне гороха 143...170 г, он практически в 2 раза выше [179, 130].

Ценность гороха обусловлена прежде всего богатым содержанием в его семенах высококачественного белка – в 1,5-2,0 раза больше, чем в злаковых культурах. В зависимости от сортовых особенностей и условий возделывания в зрелых семенах содержание белка составляет от 18 до 35%, зеленой массе от 14 до 24% [399, 398, 441, 269, 316, 91, 394, 450, 187, 280, 281, 282, 402, 404, 403, 484, 359, 360, 361, 132].

По сравнению с другими бобовыми культурами, в частности с соей, стоимость гороха более низкая и его не надо импортировать из других государств [515], это является одним из преимуществ данной культуры.

Велико значение зернобобовых культур в питании населения свежей продукцией. Более 2 млн га в мире занимает овощной горох – зеленый горошек. В зеленом и консервированном виде он обладает ценными питательными веществами и лекарственными свойствами. Особенно выделяются по использованию овощного гороха США [218]. Зеленые семена и недозрелые бобы богаты витаминами А, В<sub>1</sub>, В<sub>2</sub>, РР, С, а также инозитом и холином, играющими

большую роль в обмене веществ [53]. Ингибиторы протеина, содержащиеся в горохе, угнетающе влияют на пролиферацию раковых клеток в организме *in vitro* [515].

С развитием животноводческой отрасли возросла значимость зернобобовых культур как источников кормового белка [243, 434]. Их используют в виде зернофуража, а также для приготовления комбикормов, белковых добавок, сенажа, сена, зеленого корма. В 1 корм. ед. зерна гороха содержится до 170 г переваримого протеина, при потребности 105...115, а в птицеводстве – 130...135 г. Применение гороха для сбалансирования комбикормов по основным показателям протеиновой питательности уменьшает расход кормов для производства животноводческой продукции на 20-25% [171]. В зонах возделывания горох широко применяют в кормопроизводстве для получения зернофуража, зерносенажа, зеленой массы [140, 139, 211, 214].

Укосные сорта гороха в конвейере кормления животных обеспечивают их в течение длительного времени ценной зеленой массой с высоким содержанием белка и незаменимых аминокислот. Белок гороха характеризуется высокой сбалансированностью аминокислотного состава. В 1 кг зерна гороха в среднем содержится 16,7 г лизина, а ячменя и овса соответственно 3,6 и 4,4 г. В семенах различных сортов гороха содержание лизина может варьировать в значительных пределах и достигать 18 г/кг сухого вещества или 7,5% сырого протеина [242, 428].

В семенах гороха также содержатся углеводы, представленные большей частью крахмалом, содержание которого колеблется от 25 до 60% [332, 333]. Физико-химические свойства горохового крахмала лучше подходят, чем используемые картофельный, пшеничный, кукурузный, для получения термопластичных пленок, применяемых в медицине [508].

Кроме того, зернобобовые культуры в чистом виде и травосмесях могут возделываться как основные, сидеральные и промежуточные культуры. После их уборки в почве остается 2,0-8,0 т/га корневых и пожнивных остатков, в которых содержится 45-130 кг азота, 10-30 кг фосфора, 20-75 кг калия и др. элементов

питания растений [239]. В симбиозе с клубеньковыми бактериями [51, 52, 313, 481], они обогащают почву азотом [374].

Горох, в отличие от зерновых культур, благодаря своей мощной корневой системе может извлекать питательные вещества из глубоких слоев почвы и использовать труднорастворимые минеральные соединения [117].

Продуктивность гороха положительно сказывается на плодородии почвы [76, 139, 181, 253, 411, 440, 523]. Горох за вегетационный период в почве способен накопить до 100 кг/га азота [185, 415].

Н. В. Шелепина (2010) отмечает, что при производстве хлеба замена 1,0% пшеничной муки на зародышевый продукт гороха повысит в готовых изделиях содержание белка на 1,0%, липидов – на 4,9%, клетчатки – 30%, незаменимых аминокислот: треонина – 87,6%, изолейцина – на 51, 6%, лизина – на 30,7%. Однако наряду с явными преимуществами у гороха имеются и недостатки. Его урожайность ниже, чем зерновых культур, хотя при благоприятных погодных условиях и при защите от болезней, вредителей и сорняков, он может достигать урожайности до 3,5-4,0 т/га. Зернобобовые чувствительны к неблагоприятной фитосанитарной обстановке на посевах, которые сильно влияют на элементы структуры урожая [116].

В условиях южной лесостепи полевые опыты проводились в Башкирском ГАУ – Учебно-научном центре ФГБОУ (2004–2014) и в условиях предуральской степи в Чишминском селекционном центре ФГБНУ Башкирский НИИСХ (2010–2014 гг.). По определению роста, развития и урожайности сортов гороха были исследованы сорта гороха посевного. Сорт Чишминский 229 характеризуется более высокой урожайностью. В среднем за пять лет (2010-2014 гг.) она составляла 1,51 т/га, а у стандартного сорта Чишминский – 95-1,44 т/га. Максимальный урожай его в 2011 году достиг 2,41 т/га. По данным исследований в условиях предуральской степи Башкортостана сорт Чишминский 229 показал прибавку урожая порядка 0,24 т/га. Так в 2011 году этот сорт дал урожай зерна 2,41 т/га, превысив все испытываемые сорта от 0,21 до 0,88 т/га, а в среднем за 2010-2014 гг. показал себя урожайнее стандарта Чишминский 95 на 0,07 т/га [77].

Максимальная прибавка биологической урожайности гороха оказалась на посевах сорта Флагман 12 с обработкой семян – Ризоторфин + Фертигрейн Старт Ноктин+Фертигрейн Старт совместно с обработкой посевов по вегетации Фертигрейн Фолиаром в фазе бутонизации. По сравнению с контролем прибавка составила 1,48 и 1,32 т/га (без удобрений), на фоне минерального питания – 1,37 и 1,41 т/га, соответственно [78].

В 2005-2010 гг. в Донском сортоиспытательном учебном центре ДонГАУ Октябрьского района Ростовской области изучались высокорослые укосоно-зерновые сорта гороха (Ростовский мелкосемянный и Усатый кормовой), среднерослые зерновые сорта (Сармат и Аксайский усатый 5) и полукарликовые (Дударь и Аксайский усатый 10). В результате исследований установлено, что именно большая устойчивость к полеганию «усатых» сортов гороха, определившая благоприятный ход физиологических процессов и снижение потерь при уборке, обеспечила более высокую продуктивность растений по сравнению с сильно полегающими листочковыми сортами. Среди афильных сортов наименьшая урожайность была получена при возделывании гороха сорта Усатый кормовой, то есть наименее стойкого к полеганию [2].

В Вологодской области в 2015 году горох Вологодский усатый выращивался на кормовые и семенные цели. В структуре зерновых и зернобобовых культур он занимал 3,0%, в структуре кормовых культур – 6,9%. Урожайность на зерно гороха составила 32,8 ц/га, на корм – 118 ц/га. За годы исследований уборка проводилась в 3-й декаде июля или в первой декаде августа [395].

Исследования, проводимые на опытном поле Калужского филиала РГАУ-МСХА им. К.А. Тимирязева в 2004-2006 гг. с горохом полевым сорта Малиновка индетерминантного типа развития, показали, что он способен в условиях Нечернозёмной зоны формировать высокие урожаи биомассы на супесчаных почвах только при высоком уровне обеспеченности фосфором, калием, бором и молибденом. Азотные удобрения в низких и средних дозах (30 и 60 кг/га) на таком фоне неэффективны и только в дозе 90 кг/га дают значительную прибавку

урожая биомассы и накопления азота. На высоком агрофоне в почву с пожнивными корневыми остатками гороха поступает в среднем 28,7-34,4 кг/га азота, что способно обеспечить прибавку урожая зерна последующей культуры на 0,4-0,5 ц/га [384].

В решении проблемы стабилизации производства гороха в условиях рыночной экономики необходимы сорта не только с потенциальной продуктивностью 5-6 т/га и высококачественным зерном, но и высокотехнологичные, пригодные для уборки прямым комбайнированием [184, 328].

В зависимости от сорта и условий возделывания вегетационный период может составить 70...140 дней. Способность многих сортов к быстрому развитию позволяет использовать эту культуру в занятом пару и в промежуточных посевах. Как и другие зерновые бобовые культуры с перистыми листьями, горох не выносит семядоли на поверхность, поэтому возможна сравнительно глубокая заделка семян.

При возделывании гороха нужно учитывать такие его особенности, как полегающий стебель, а также растянутые периоды цветения и созревания. У многих сортов гороха плоды при созревании растрескиваются. Эти недостатки преодолевают как агротехническими приемами, так и селекционным путем (Васин В. Г. и др. 2005).

Горох относится к растениям умеренного климата. Он относительно малотребователен к теплу, минимальная температура его прорастания всего 1-2°C. С повышением температуры до 10°C семена гороха зернового использования прорастают в течение 5-7 дней.

Оптимальная температура в период формирования вегетативных органов – 12-16°C. При температуре выше 25°C процесс роста замедляется, а после 35°C прекращается. Всходы гороха могут переносить кратковременное понижение температуры до – 4-6°C. По мере роста растения теряют свойство холодостойкости; особенно резкой границей является переход к генеративной

фазе развития. Наиболее чувствительны к заморозкам молодые бобы, они повреждаются при  $-2^{\circ}\text{C}$ .

Наиболее благоприятная температура для формирования генеративных органов –  $16-20^{\circ}\text{C}$ , в период роста бобов и налива семян –  $16-22^{\circ}\text{C}$ , температура выше  $25^{\circ}\text{C}$  действует отрицательно на урожай и качество продукции.

Необходимая для созревания гороха сумма активных температур зависит от агроэкологической принадлежности сорта, погодных условий и колеблется от 1300 до  $2000^{\circ}\text{C}$ . Распределение по периоду вегетации примерно такое: в фазу посев-всходы потребность составляет  $150^{\circ}\text{C}$ , всходы-цветение – 380 и в период цветение-созревание –  $750^{\circ}\text{C}$ .

Неблагоприятные условия для формирования урожая создаются при жаркой погоде (более  $26^{\circ}\text{C}$ ). Общая потребность в тепле сортов гороха, возделываемых в производстве, составляет за вегетацию всего 200-1600 эффективных температур (выше  $10^{\circ}\text{C}$ ). Горох – культура индетерминантного развития. Это значит, что этапы органогенеза по ярусам растения проходят не одновременно, периоды цветения и созревания растянуты во времени, что затрудняет контроль за ходом формирования урожая и определения оптимальных сроков проведения агротехнических мероприятий [467].

Горох относится к влаголюбивым растениям. Для набухания семян и начала ростовых процессов требуется в среднем 100-110% от их массы, для нормального прорастания семян в 0-20 см слое почвы должно быть не менее 20 мм влаги. Это считается нижним пределом увлажнения почвы для периода развития гороха от посева до всходов. На создание 1 кг сухой массы расходуется в среднем 400-450 кг воды. Критический период к недостатку влаги у гороха довольно длительный, он охватывает фазы от начала закладки генеративных органов до полного цветения.

Переувлажнение горох переносит удовлетворительно, но при этом у него затягивается вегетация. Оптимальная влажность почвы для формирования высокого урожая – 70-80% полевой влагоемкости. По засухоустойчивости горох уступает чине, нуту и фасоли.

По данным О. В. Рахимовой и В. К. Хромой (2010), в условиях оптимального увлажнения в период налива семян урожай был в 6,7-22,4 раза выше, чем при засушливых условиях в период формирования бобов.

А. В. Красовская и Т. М. Веремей (2010) отмечают, что продолжительность периода посев-всходы у всех зернобобовых культур зависит от количества выпавших осадков и среднесуточной температуры воздуха: с увеличением количества осадков этот период затягивался, а с повышением среднесуточных температур воздуха сокращался.

Влияние суммы активных температур на продолжительность периода ими не отмечалась. В работе В. В. Ракитиной (2003) указывается высокая корреляционная связь между суммой осадков и в целом продолжительностью вегетации гороха. Для набухания семян гороха и начала ростовых процессов требуется 100-110% влаги от их веса [366]. Имеются сорта, для набухания семян которых требуется всего 66% влаги от их собственного веса [88]. В то же время известно, что мозговые семена овощных сортов для начала роста нуждаются в большом количестве воды, до 120% от их веса.

Горох – светолюбивое растение; при недостатке света наблюдается сильное угнетение растений. На длину дня сорта гороха реагируют по-разному. Продолжительность дня в Западной Сибири и общая обеспеченность светом достаточно благоприятны для развития гороха. Однако в отдельные годы в северных районах, особенно при позднем посеве, большом увлажнении, продолжительной облачности и пониженной температуре воздуха в период цветения-созревание растения вырастают этилированными и сильно поражаются болезнями.

Горох относится к группе растений длинного дня. Это светолюбивая культура. Интенсивный фотосинтез происходит при освещенности 8-12 тыс. лк, при чрезмерном загущении посева растения вытягиваются и преждевременно полегают, слабо развивается корневая система, горох плохо цветет, снижается общее содержание белков, сахаров, крахмала, определяющие основную продуктивность и кормовые достоинства культуры. Для формирования высокого



урожая семян порядка 3,0-4,0 т/га необходимо развитие мощного ассимиляционного аппарата площадью 60-80 тыс. м<sup>2</sup> /га. Продуктивность фотосинтеза в листьях гороха в среднем за вегетацию 3-4 г/га за сутки, но в фазу цветения может быть в 2-2,5 раза выше [281]. Потребность в освещенности в различные фазы развития растений различна: в молодом возрасте они лучше переносят затенение, чем в более поздние периоды жизни [330].

Зернобобовые поглощают из почвы до 30% общего азота, и практически все оставляют в виде корневых и пожнивных остатков, поэтому можно сказать, что они не обогащают почву азотом, но улучшают баланс азота [52].

По данным М. В. Каталымова (1965), поглощение азота максимально происходит в фазу полного цветения и созревания, а в фазу начала цветения поглощается всего 40% от максимального. Фосфор максимально усваивается в период созревания, а на момент полного цветения приходится 66%, на фазу начала цветения всего 33%. Максимальное поглощение калия происходит в период полного цветения, на фазу начала цветения приходится 60% и на фазу созревания – 83%. Максимальное накопление питательных веществ гороха отмечается к концу цветения. «Стартовые» дозы азотных удобрений под горох составляют 20-30 кг/га. Средние дозы фосфорно-калийных удобрений составляют от 40 до 90 кг/га.

В исследованиях О. В. Рахимовой, В. К. Храмой (2010) на бедных супесчаных почвах стартовая доза азотных удобрений (30 кг/га) оказались неэффективной.

Горох хорошо растет и развивается на почвах, близких к нейтральным (рН 6-7), поэтому нуждается в известковании даже на слабокислых почвах.

Уровень обеспеченности почвы фосфором оказывает влияние на фотосинтетическую деятельность, на число формируемых бобов гороха и других зерновых бобовых культур [448].

Системы обработки почвы, включающей послеуборочное лущение стерни и последующую зяблевую вспашку плугами с предплужниками до максимальной глубины пахотного слоя, придерживаются многочисленные

авторы [96, 140, 202, 205, 318]. При этом они отмечают, что данная система обработки создает оптимальную для гороха плотность сложения пахотного слоя, улучшает структуру и водопрочность почвенных агрегатов, способствует большему накоплению продуктивной влаги, максимально очищает от сорняков и выравнивает поле.

С. И. Смурновым, О. В. Григоровым (2011) выявлено, что существенного влияния вспашки, культивации и чизелевания почвы на урожайность и массу 1000 зерен гороха отмечено не было, в связи с чем они указывают на возможность применения всех вышеперечисленных способов основной обработки почвы под горох в условиях юго-запада ЦЧЗ.

Установлена возможность применения минимальной обработки почвы, способствующей снижению производственных затрат, себестоимости и повышению рентабельности производства зерна [220]. В. В. Заболотских (2013) в своей работе отмечает эффективность возделывания гороха в плодосменном севообороте по-осеннему щелевание или по технологии прямого посева без основной обработки почвы на черноземах южных карбонатных Северного Казахстана.

Обзор источников литературы показывает, что большое значение в повышении урожайности гороха при современных условиях ведения земледелия имеет уровень агротехники, поскольку максимально повысить продуктивность и адаптивные свойства зерновых и зернобобовых культур можно лишь с помощью подбора сортов, обработки почвы, удобрений и других агроприемов.

**Нут.** Глобальное изменение климата и усиление засушливости делают нут одной из основных зернобобовых культур в зоне недостаточного и неустойчивого увлажнения. Высокая засухоустойчивость, устойчивость к болезням и вредителям, абсолютная пригодность к комбайновой уборке делают культуру нута весьма привлекательной не только в степной зоне Поволжья, Северного Кавказа и Урала, но и в более влагообеспеченных регионах, где основные площади посева ранее занимал горох [98].

За последние десять лет посевные площади в России под нутом существенно выросли: в 2001 году его высевали на площади около 25 тысяч гектаров, а в 2018 году - более чем на 850 тысячах гектаров. В 2013 году в Самарской области нут занимал более 127 тыс. га, в 2018 – 97 тыс. га, в 2019 – 68,8 тыс. га, в 2020 – 62,6 тыс. га, 2021 – 66,5 тыс. га; в Волгоградской и Ростовской областях - около 100 тыс. га. Значительная площадь посева нута в Саратовской и в Оренбургской областях. Это связано с увеличением спроса на зерно нута, как на внутреннем, так и на внешнем рынках. Нут возделывают в Северо-Кавказском, Средневолжском, Нижневолжском, Уральском и Западно-Сибирском регионах РФ. Посевные площади под нутом выросли и в Центрально-Черноземном регионе – в Воронежской и Белгородской областях [412, 120].

Нут – ценная зернобобовая культура. Его широко используют для продовольственных целей, а также в качестве сырья для консервной и пищевой промышленности. Зерно нута употребляют в пищу в вареном и жареном виде, при изготовлении консервов, которые отличаются высокой питательностью и хорошими вкусовыми качествами, в детском и диетическом питании, также для приготовления халвы, рахат-лукума, суррогата кофе. Недозрелые семена нута потребляются как овощи (зеленый горошек) [49, 274, 442, 200, 390, 533]. Добавление нутовой муки (в количестве 10-20%) к пшеничной при выпечке хлеба и изготовлении кондитерских изделий повышает питательность и вкусовые свойства этих продуктов. Из муки нута в чистом виде или смеси с молочным порошком приготавливают питательную кашу для детей [54, 18]. Подтверждена целесообразность использования нутовой муки при производстве мясных рубленых полуфабрикатов для сбалансированности мясорастительного продукта по биохимическому составу [470].

Нут обладает лечебными свойствами: из нутовой муки делают смягчающие припарки; отвар свежих зёрен помогает при болях в кишечнике и расстройствах желудка [29].

Широкий набор микроэлементов и биологически активных веществ делает нут эффективным в народной медицине при анемии, истощении, нервных

болезнях. За рубежом нут используют в фармацевтической промышленности [158, 274, 442, 504, 505]. Нут улучшает состояние больных сахарным диабетом, лучевой болезнью, ВИЧ - инфицированных. Пектины, содержащиеся в зерне, выводят из организма токсины, тяжелые и радиоактивные металлы, предупреждают возникновение отдельных форм новообразований в организме [33, 34].

По питательности нут не уступает гороху, чечевице, бобам, а по содержанию жира превосходит многие зернобобовые культуры (кроме сои). В зависимости от сорта, агротехники возделывания, климатических условий семена нута содержат от 13 до 31% белка, от 4 до 7% жира, от 45 до 60% безазотистых экстрактивных веществ и от 2,5 до 5,0% золы [299, 400, 272, 363, 486, 65, 89, 283, 107, 31, 367, 443, 342, 413, 35, 114, 308, 506].

По содержанию важнейших для человека и животных незаменимых аминокислот, нут не уступает гороху, фасоли и чечевице [304, 221, 65, 110, 190, 491]. Содержание макро- и микроэлементов в среднем составляет: К – 968-975, Са – 190-192, Mg – 126-130, В – 198-200, Р – 445, Fe – 957-960 мг.

Семена нута содержат ряд ценных витаминов, микроэлементов, необходимых для организма человека и животных, В 100 г семян нута содержится витаминов: А – 0,17-0,21; В<sub>1</sub> – 0,26-0,29; В<sub>3</sub> – 0,48-0,55; С – 3,56-3,90; РР – 2,21-2,36 мг, а также пиридоксин, пантотеновая кислота и холин. По содержанию селена нут занимает первое место среди зернобобовых культур [37, 38, 33, 30].

В 100 кг зерна содержится 122 кормовые единицы, 18-30 кг переваримого белка [304, 17, 462, 419, 32, 113, 539].

Белки, входящие в состав зерна нута, по своей биологической полноценности и усвояемости близки к белкам животного происхождения, по полноценности и питательности белок нута приравнивается к казеину [1, 79, 221, 176, 101, 381, 113, 150, 371, 538]. Белок нута содержит все незаменимые аминокислоты, причем в оптимальном соотношении, по количеству же лизина,

аргинина, валина, лейцина и изолейцина он превосходит сою. Переваримость питательных веществ зерна нута высокая – 78-97%.

В мире прежде всего это ценная пищевая культура, но нут, как и другие зернобобовые культуры, позволяет решать многие проблемы животноводства и земледелия: улучшает качество концентрированных кормов, продуктов питания, сохраняет плодородие почвы, уменьшает экологическую напряженность агробиоценозов [156, 49, 480, 414, 442, 341, 416, 353, 518, 528].

В животноводстве, нут используют как высокобелковый концентрированный корм. Добавление зерна нута в рацион свиней повышает молочность свиноматок, а у молодняка увеличивает прирост; у коров повышает удои, а у кур – яйценоскость; повышается шерстяная и молочная продуктивность лактирующих овцематок [22, 110, 483, 254, 255, 460, 298, 113, 521].

Для корма целесообразно использовать темно окрашенные семена, которые содержат больше белка [63].

Проведённый Хорошевой Л. и Хорошевым А. (2012) опыт на цыплятах бройлерах доказал, что использование в кормлении дешёвого корма – зерна нута, путём частичного или полного исключения соевого шрота и рыбной муки, не ухудшило производственные показатели, а способствовало сохранности и более быстрому росту поголовья. Это привело к значительному снижению себестоимости кормового рациона (10,8 руб. при 12,3 руб./кг в контрольной группе), увеличению рентабельности (13,7% при 5,8% в контроле) благодаря уменьшению в них дефицитных зерновых и белковых ингредиентов.

По возможности использования зеленой массы и соломы нута для питания данные противоречивы. В.В. Балашов, Ю.И. Голев (1998) констатируют, что зеленая масса на корм скоту может использоваться. Она богата различными химическими соединениями, в 100 кг содержится 21,3 кормовых единиц. В период цветения зеленая масса нута по общей питательности и содержанию протеина приближается к люцерновой.

В.В. Балашов, Т.В. Мухортова (1998) считают, что в качестве корма может быть использована солома и мякина нута. Следует отметить, что грубые стебли

нута обладают высокой гигроскопичностью, благодаря чему в ометах становятся мягкими и хорошо поедаются скотом.

Другие исследователи [355, 443] считают, что солома нута содержит много органических кислот и не пригодна для скармливания животным.

Нут имеет существенное средообразующее значение. Он обеспечивает свои потребности в азоте за счет симбиоза с клубеньковыми бактериями. Растения нута в симбиозе с бактериями способны усвоить за вегетацию от 30 до 120-150 кг/га молекулярного азота из воздуха и сформировать урожай семян на уровне 1,5-2,5 т/га без применения минеральных азотных удобрений. В результате усвоенный азот используется для формирования урожая, а часть его (в корневых и растительных остатках) остается в почве и используется последующими культурами севооборота [265, 495, 275, 147].

Опыт научно-исследовательских учреждений и практика сельскохозяйственного производства свидетельствуют о том, что нут в севообороте значительно повышает урожай пшеницы, кукурузы, ячменя и других культур [197, 235, 485, 353]. Возделывание нута обеспечивает выраженный почвоулучшающий эффект с образованием максимальной доли агрономически ценных агрегатов [416]. Озимая пшеница, посеянная по пару после нута растет и развивается лучше, чем по пару после подсолнечника. Урожайность в среднем за 4 года была на 0,25 т/га выше, содержание клейковины на 2,8% выше, чем по пару после подсолнечника [28].

Нут – *Cicer arietinum* (бараний или двузерный горох, пузырьник, нухат и т.д.) - растение из семейства бобовых род (*Cicer* L) включает 27 видов.

Нут – бобовое, однолетнее, травянистое растение. Корень стержневой, хорошо развит, проникает на глубину до 1,5 м и более. Семядоли при прорастании остаются в земле. Всходы зеленые или красно-фиолетовые, с антоцианом. Стебель прямостоячий, неполегающий, ветвистый, опушенный, высотой до 80 см. Листья непарноперистые, опушенные, без усиков, с коротким черешком, листочков 11-17. Цветки одиночные мелкие, разнообразной окраски. Бобы короткие, вздутые, с 1-3 семенами овальной формы, густо опушенные. Семена угловато-округлые с носиком.

Окраска семенной кожуры белая, розовая, желтая, оранжевая, рыжая, светло- и темно-коричневая, темно-красная и черная. По крупности семян нут делят на 3 группы: крупносеменная (длина семян 0,9-1,1 см, масса 1000 семян 300 г и выше), среднесеменная (длина семян 0,7-0,8 см, масса 1000 семян 200-300 г), мелкосемянная (длина семян 0,4 - 0,6 см, масса 1000 семян до 200 г). Масса 1000 семян различных форм и сортов нута варьирует от 60 до 400 г. Нут мало поражается зерновкой, но страдает от нутовой мушки. Бобы после созревания не растрескиваются [376, 63, 134, 59, 367, 443, 442, 412, 39, 114, 480].

На разных этапах органогенеза нут предъявляет различные требования к температурному режиму, наименьшие – в начальные фазы роста, а наибольшие - в период цветения и плодообразования. В первые фазы роста нут не требователен к теплу и устойчив к весенним заморозкам [236, 36, 540]. По мнению П.И. Подгорного (1949), В.А. Федотова, В.В. Коломейченко, Г.В. Коренева и др. (1998) нут может выдерживать весенние и осенние заморозки. Оптимальной температурой для появления дружных и своевременных всходов нута считается температура 15-17°C [191, 39, 413, 442, 114].

В последующие этапы развития нут предъявляет повышенные требования к теплу, особенно в период цветения – плодообразования, когда не может хорошо расти и развиваться при  $t$  менее  $< 20^{\circ}\text{C}$  [49, 35, 442]. При более низких температурах снижается способность к завязи бобов, повышается поражение грибковыми заболеваниями. Оптимальная температура роста и развития 20-25°C [63].

Сумма среднесуточных эффективных температур необходимых для созревания нута находится в пределах 1450-2100°C [38, 39, 413, 207, 65, 59, 33, 442].

Нут растение самоопыляющееся, поскольку цветение у него закрытого типа. Вместе с тем возможно и перекрестное опыление с помощью насекомых. Для оплодотворения наиболее благоприятна ясная и теплая погода. Если цветение совпадает с холодной и дождливой погодой, то много неразвившихся бутонов опадает, бобов завязывается мало.

Вегетационный период у нута в зависимости от формы и сорта длится от 60 до 90 дней [304, 422].

Ценное качество нута - долго сохраняет влагу благодаря совершенству своего биологического строения. Тонкие волоски, покрывающие стебель, листья и плоды, способствуют задержке испарения, обильно выделяют яблочную и щавелевую кислоту, которые защищают растение от многих вредителей [457, 459, 524, 274].

Нут, как засухоустойчивое растение, в начальный период своего роста активно наращивает корневую систему, которая обеспечивает растения влагой из глуболежащих слоев почвы. Это обуславливает слабую конкурентоспособность культуры по отношению к сорной растительности в первоначальный период роста и развития культуры, особенно это заметно в благоприятные по увлажнению годы [472, 535, 37, 38].

Корневая система нута по мощности превосходит чину и горох, проникая в глубокие почвенные слои, достигает 1 м и более [210, 49, 27, 457, 260, 261, 523].

Потребность во влаге в разные периоды онтогенеза у нута различны. Большое количество влаги эта культура требует в начальный период развития, особенно при набухании семян, листообразовании и закладке генеративных органов. Потребность в воде для набухания семян при прорастании – 106 % от веса семян. Повышенное увлажнение в более поздние периоды приводит к затягиванию созревания, поражению патогенными микроорганизмами, ухудшению качества зерна, большим потерям урожая и затрудняет уборку [111, 98].

В годы с высокой влажностью при дождливом лете в период цветения нута опадает 40-90% бутонов, сдерживается опыление и плодообразование, а также случается поражение его аскохитозом и другими болезнями [355, 159].

Нут – самая засухоустойчивая и солевыносливая зернобобовая культура, которая способна в жестких условиях давать хорошие урожаи ценного зерна [304, 380, 101, 443]. Нут хорошо переносит как почвенную, так и воздушную засуху и дает вполне удовлетворительные урожаи в такие засушливые годы,



когда горох, чечевица и другие бобовые резко снижают урожайность или совсем не дают урожая.

В благоприятных условиях на высоком агрофоне лучшие сорта нута могут формировать до 3,0-3,5 т/га семян и более, а нитрагинизация способствует повышению урожайности от 8% в засушливые годы, до 30% во влажные [39, 34]. Урожайность нута в производственных условиях по данным В.А. Федотова и др. (1998) составляет 0,8-1,0 т/га, а при высокой агротехнике – до 2,5-3,0 т/га и даже до 4,0 т/га.

Нут хорошо растет на черноземах, суглинистых и каштановых почвах, супесях, песчаных почвах. Реакция почвенного раствора должна быть нейтральной или слабощелочной (рН 6,8-7,4) [26, 65, 38, 27, 443, 196, 54, 413, 519, 527].

Нут обладает способностью обогащать почву азотом при помощи клубеньковых бактерий, поселяющихся на корнях растения [324, 58, 438, 413, 341, 35, 113]. Клубеньки у нута развиваются не всегда, их образование находится в зависимости от условий среды. Там, где нут раньше не возделывался, клубеньки развиваются слабее или совсем не развиваются.

Обработка семян Ризоторфином повышает урожай на 20-30%. Обработку проводят обязательно в день посева, поскольку уже через 4-6 часов после нитрагинизации семян более половины клубеньковых бактерий погибает, а через сутки количество их на семенах снижается в тысячи раз.

Нут относится к культурам раннего сева. Сеют нут после ранних зерновых культур, когда почва на глубине заделки семян прогреется до 5-6°C. Высевают обычными зерновыми или стерневыми сеялками. Норма высева при рядовом способе посева – 0,5-0,6 млн. всхожих семян на гектар.

Важным условием получения дружных всходов является равномерная заделка семян на одинаковую глубину и во влажный слой почвы. Эффективным мероприятием для получения равномерных и дружных всходов, особенно в засушливых условиях, является прикатывание (лучше кольчато-шпоровыми

катками). О необходимости этого агроприёма сообщал ещё в 1926 году академик П.Н. Константинов [233], а в 1934 году С.П. Кульжимский [257].

Нут при урожайности 20 ц/га выносит из почвы 106 кг азота, 36 кг фосфора, 150 кг калия и 23 кг магния. Однако его биологические особенности позволяют хорошо использовать действие минеральных и органических удобрений, фиксировать молекулярный азот воздуха в симбиозе с азотфиксирующими бактериями, усваивать труднодоступные формы фосфора за счет микоризообразующих грибов. Органические удобрения в количестве 30-50 т/ га следует вносить только под предшествующую культуру [272].

Нут в отличие от других бобовых в меньшей степени поражается болезнями и вредителями. Основным заболеванием нута в районах его возделывания является аскохитоз. Из вредителей наиболее вредоносны хлопковая совка и нутовая муха.

Из мер борьбы необходимо применять: чередование культур, повторный посев на одном и том же участке не ранее чем через 3-4 года, выращивание аскохитозоустойчивых сортов [192].

Предприятиям, впервые начинающим возделывать нут, желательно перед посевом обработать семена Ризоторфином, действие которого можно усилить, применяя одновременно микроудобрения (молибден, марганец) [99].

Из-за дефицита семян нута и относительно высокой их стоимости нередко рекомендуется проводить посев широкорядным или ленточно-двухстрочным способом, нормой высева 80-100 кг/га (т.е. уменьшенной в два раза по сравнению с рядовым посевом). В период вегетации здесь потребуются одна-две междурядные обработки.

Чистые от сорняков посевы нута можно убирать прямым комбинированием. В некоторых случаях, при неодновременном созревании бобов, допускается десикация посевов Реглоном (2 л/га) [100, 97].

Для уничтожения сорняков обязательный прием – послеуборочное боронование, проводимое обычно, когда растения имеют четыре-пять листьев. Нут устойчив к осыпанию, бобы не растрескиваются, что позволяет проводить

уборку без потерь как прямым комбайнированием, так и отдельным способом [380].

В Карагандинской области изучением агротехники возделывания нута выявлено, что урожай нута мало зависит от нормы высева семян. Например, урожай нута при посеве 0,3 млн. всхожих семян/га составил 7,8; 0,35 млн. – 7,9; 0,4 млн. – 7,9 и 0,5 млн. – 7,0 ц/га. Повышение нормы до 0,5 млн. всхожих семян привело к снижению урожая только на 0,8-0,9 ц/га по сравнению с нормой высева в 0,3-0,4 млн. При сплошном рядовом способе сева собрали 8,7 ц/га; при широкорядном (междурядья 30 см) – 7,6; с междурядьями 45 см – 7,1; при ленточном способе сева (45X15 см) собрали по 8 ц/га [100, 236].

На сортоучастках Краснодарского края в северной, центральной и приазовской зонах сплошные посева в среднем за ряд лет повышали урожай на 2,4-5,6 ц с 1 га, или 22-27%, в восточной и южной зонах – на 1,2-1,8 ц с 1 га, или 7-8%. В Ростовской области за 3 года урожай нута в сплошных посевах был на 6-15% выше, чем в широкорядных [100, 236].

Обработка посевов нута во время вегетации определяется способом посева. Сплошные посева боронуют средними боронами первый раз за 3-4 дня до появления всходов, второй – через 5-6 дней после появления всходов, когда нут уже укоренился, и третий – через 5-6 дней после второго. На мало засоренных участках ограничиваются двумя боронованиями – до всходов и после всходов [158].

В условиях лесостепи Среднего Поволжья в двухфакторном опыте изучались сорта: Приво 1, Волгоградский 10, Краснокутский 36, Волжанин, Вектор (фактор А); нормы высева: 500, 600, 700, 800 тыс./га (фактор В). Полевые опыты в 2012-2013 годах закладывались в кормовом севообороте. Урожайность по годам отличалась на 25-40%. Так, в 2013 году складывались благоприятные условия для формирования урожая нута. Исследованиями выявлено, что уровень урожайности нута находился в пределах 1,63-2,34 т/га. Для всех сторон наиболее подходящей была норма высева 500-600 тыс./га. Максимальную урожайность обеспечил сорт Волжанин. На основе химического анализа зерна выявлено, что нут отличается

высоким сбором переваримого протеина, выходом кормопротеиновых единиц и обменной энергии [74].

В Башкортостане изучали влияние сроков и норм высева, а также ширины междурядий на продуктивность и качество семян нута. Схема опытов включала три срока сева (ранний – 5 мая, средний – 15 мая, поздний – 25 мая), пять норм высева (0,2; 0,4; 0,6; 0,8 и 1,0 млн. всхожих семян на 1 га) и четыре ширины междурядий (15,30,45, и 60). Выявлено, что для производства товарного зерна нута с наибольшей экономической эффективностью лучше всего осуществлять посев рядовым способом [452].

В условиях Центрально-Черноземной зоны нут высевали сплошным рядовым (ширина междурядий 15 см) и широкорядным (ширина междурядий 30 и 45 см) способами с нормой высева 200, 400, 600, 800, 1000 тыс. шт./га для бобов и 500, 750, 1000 тыс. шт./га для нута на двух фонах основной обработки почвы (вспашка и дискование).

Наибольшая урожайность семян нута (39,4-39,8 ц/га) была на вариантах с нормой высева 750 тыс. шт./га. Уменьшение нормы высева до 500 тыс. шт./га и увеличение до 1000 тыс. шт./га снижало урожайность на 4,4 и 3,0 ц/га соответственно. С увеличением ширины междурядий этот показатель снижался [206].

В исследованиях Воронежского агроуниверситета изучались нормы высева и возможность применения гербицидов. Выявлено, что урожайность нута на контрольных вариантах в среднем за три года составила 9,9 и 13,3 ц/га при нормах высева 0,6 и 0,8 млн. шт./га. Урожайность нута при использовании Пивота по сравнению с применением Пульсара была больше на 3,7 ц/га (21%) в посевах с нормой высева 0,8 млн. шт./га и на 3 ц/га (21,7%) при норме высева 0,6 млн. шт./га, а по сравнению с Базаграном – на 5,2 и 5,0 ц/га (42,4 и 32,3%) соответственно. Следовательно в лесостепи ЦЧР целесообразно возделывать нут с нормой высева семян 0,8 млн. шт./га, обрабатывая посевы в фазе 3-4 настоящих листьев гербицидом Пивот (0,8 л/га).

Одним из путей повышения продуктивности нута является применение удобрений. В некоторых случаях авторы указывают на низкую эффективность различных видов удобрений и сроков их применения.

В районах возделывания нута обычно наиболее эффективны фосфорные и в меньшей степени калийные удобрения. Их вносят дробно –  $\frac{1}{2}$  или  $\frac{2}{3}$  осенью и  $\frac{1}{3}$  или  $\frac{1}{2}$  весной под культивацию, по 30-45 кг действующих веществ на 1 га. Азотные удобрения используют редко. На плодородных почвах Северного Кавказа удобрения под нут обычно не вносят [158].

В шестидесятые годы прошлого столетия, по мнению академика П.М. Жуковского (1953) вопросы удобрения нута были недостаточно изучены. Под нут обычно вносились удобрения в таких же количествах, как и под зерновые.

Азотные удобрения не всегда желательны. Внесение их на богатых почвах ведет к значительному увеличению вегетативной массы. Однако, на сильно выпаханных, бедных почвах внесение азотных удобрений под нут повышает урожай зерна.

Внесение навоза непосредственно под нут не рекомендуется. Навоз следует вносить под предшествующую культуру в соответствии с принятым севооборотом и системой удобрения в нем [170, 186, 304].

В настоящее время внесение удобрений проводится в сочетании с инокуляцией семян, применением микроэлементов и стимуляторов роста.

Так в исследованиях Донского ГАУ [3] в среднем за три года на фоне естественной микрофлоры наиболее высокий положительный результат получен на вариантах  $N_{25}P_{100}$  и  $N_{125}P_{50}$ . Прибавки урожайности к контролю составили 0,40 и 0,37 т/га. Следовательно, наиболее благоприятное соотношение N и  $P_2O_5$  в системе удобрений нута на черноземе обыкновенном равно 1:4. При исходном содержании подвижного фосфора в пределах 15-25 мг/кг почвы можно ограничиться внесением дозы удобрений  $N_{125}P_{50}$ .

Инокуляция семян нута бактериями положительно сказалась на урожайности. Максимальный эффект дала обработка семян нута Ризоторфином 527 в сочетании с  $N_{125}P_{50}$ , урожайность составила 2,53 т/га (всего на 0,03 т/га она

была ниже на фоне N<sub>25</sub>P<sub>100</sub>). Простота инокуляции семян, ее дешевизна и экологические преимущества дают основания сделать вывод о том, что этот приём должен быть обязательной частью технологии возделывания нута на черноземе обыкновенном [49].

Применение удобрений способствовало существенному улучшению качества зерна нута, его белковости во все годы исследований.

Значительно более существенное влияние на сбор протеина оказало совместное использование бактериальных и минеральных удобрений с соответствием азота и фосфора 1:4. Максимальный результат обеспечило применение Ризоторфина со штаммом бактерий 527 в сочетании с N<sub>125</sub>P<sub>50</sub>, сбор протеина составил 639 кг/га [3].

В Самарской ГСХА проводились исследования при внесении удобрений на планируемую урожайность и предпосевной обработки семян различными стимуляторами роста, в том числе в сочетании с инокуляцией семян Ризоторфином. Максимальная урожайность нута получена при внесении удобрений на планируемую урожайность 2,2 т/га (фон 2) на варианте с совместной обработкой семян Ризоторфином и МЕГАМИКС (2,43 т/га) и Ризоторфином и Мивал Агро (2,38 т/га). Урожайность на фоне 2 существенно выше, чем на фоне 1 и контроле. За два года исследований планируемую урожайность нута на фоне 1 достигли все варианты, кроме варианта без обработки семян. На фоне 2 планируемую урожайность в 2,2 т/га выполнили варианты с обработкой семян Мивал Агро, МЕГАМИКС, совместной обработкой Ризоторфином и Мивал Агро, Ризоторфином и МЕГАМИКС, Ризоторфином и Альбитом.

Самый высокий уровень сбора переваримого протеина получен на фоне 2. Высокий его показатель был отмечен на варианте с совместным применением Ризоторфина и МЕГАМИКС. Максимальный сбор кормовых единиц и обменной энергии обеспечивается внесением удобрений на планируемую урожайность 2,2 т/га.

Действие удобрений зависит от физического и химического свойства почвы, её влажности, сроков, способов и доз внесения удобрений, уровня

удобрения предшественника, степени засоренности участка сорняками и других факторов.

Особенно высокие прибавки урожая обеспечивают фосфорно-калийные удобрения на сравнительно низко плодородных почвах при внесении осенью под зябь и весной в рядки [49].

Период жизнедеятельности клубеньковых бактерий у нута очень короткий – в начале цветения они уже разрушаются. Действие удобрений существенно влияет на образование клубеньков. На посевах, где применяли фосфорно-калийные удобрения на фоне навоза, условия для жизнедеятельности клубеньковых бактерий значительно улучшаются. На кислых почвах очень эффективно известкование. На корнях удобренных растений клубеньки розового цвета, основная их масса концентрируется на главном корне. На неудобренных участках – клубеньки мелкие, серые, преимущественно одиночные, расположены на боковых корешках [35, 314].

На эффективность удобрений в значительной мере влияют сроки и способы их внесения. Во всех зонах возделывания нута наиболее эффективным является осеннее применение фосфорно-калийных удобрений под плуг в период вспашки зяби. По сравнению с осенним и весенним внесением под культивацию зяби оно обеспечивает прибавку урожая на 10-30%, а в сухие годы эта разница нередко доходит до 40-50%. Во всех зонах возделывания нута высокоэффективно рядовое внесение удобрений [35].

## **1.2 Применение регуляторов роста и микроудобрительных смесей при возделывании полевых культур**

### **1.2.1 Регуляторы роста и стимулирующие препараты**

Один из важнейший элементов ресурсо- и энергосберегающих технологий выращивания сельскохозяйственных культур является применение регуляторов роста растений.

Регуляторы обладают широким спектром биологической активности, являясь вторичными метаболитами высших растений, не обладают цито- и фитотоксичностью, что имеет важное значение в связи с опасностью загрязнения окружающей среды [201, 296, 473, 125, 309, 217, 189, 261, 264, 526].

В настоящее время известно широкое разнообразие веществ, оказывающих регуляторное действие на рост и развитие растений: естественные органические физиологически активные соединения, обнаруженные в самих растениях и ряд синтетических веществ. Главными регуляторами роста растений являются фитогормоны, которые представлены пятью группами: ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизины, этилен. Фитогормоны – соединения, осуществляющие взаимодействие клеток, тканей, органов, которые в малых количествах необходимы для запуска, регуляции физиологических и морфогенетических программ растений. Перемещаясь в растении, гормоны проникают в клетки тканей – мишеней и связываются с белками – рецепторами, являющиеся проводниками гормонального действия в клетке. Взаимодействие гормона и рецептора приводит к биохимическим реакциям, обеспечивающим реализацию биологического действия данного гормона.

Большинство современных препаратов обладает широким и комплексным действием, относятся к экологически безопасным соединениям, что позволяет более эффективно регулировать с их помощью формирование урожая у растений. Новые регуляторы роста разрабатываются не только известными способами, но также с использованием биотехнологий и генной инженерии. Полученные такими методами регуляторы роста растений по прогнозам отечественных и зарубежных исследователей позволят расширить спектр их действия, повысят экономическую эффективность выращивания различных сельскохозяйственных культур.

Реакция растений или их частей на регуляторы и стимуляторы роста может варьироваться в зависимости от сорта или гибрида, колебания также зависят от возраста растения, условий внешней среды, физиологического состояния



(особенно содержания природных фитогормонов) и обеспеченности питательными веществами.

Впервые четкое указание на то, что природный фитогормон присутствует в растениях, было получено в 1926 г. Вентом в опытах с проростками овса, содержащими диффундирующее вещество, стимулирующее их рост. Позднее, Кегль и другие обнаружили, что индолилуксусная кислота (ИУК) способна стимулировать растяжение клеток.

Одним из самых первых и наиболее популярных регуляторов роста, применявшихся на кукурузе, является диносеб. Многие сообщения как в популярной, так и в научной литературе превозносили достоинства этого соединения и его влияние на увеличение урожая кукурузы. Впервые стимулирующее влияние диносеба на кукурузу было обнаружено в 1968 г. в полевых опытах в университете Пардью. Эта стимуляция была результатом включения диносеба в состав удобрения, вносимого ленточным способом. Также по данным исследователей из Чехословакии, добавление такого регулятора роста как карбофулон в смесь для дражжирования семян кукурузы стимулирует прорастание семян и последующий рост кукурузы, повышая ее урожай при выращивании, как на силос, так и на зерно.

К настоящему времени регуляторы и стимуляторы роста нашли практическое применение и имеют ряд неоспоримых преимуществ, что неоднократно подтверждается многочисленными исследованиями, проводимыми на многих полевых культурах.

Имеется огромное количество экспериментальных данных, подтверждающих стимулирующее влияние как природных, так и синтетических стимуляторов роста на прорастание семян, рост и продуктивность различных растений.

Физиологический эффект действия регуляторов роста зависит от химической природы препарата, его концентрации, фазы развития растений, экологических факторов [293, 215].

Результаты проведенных исследований показали перспективность использования регуляторов роста растений разной природы для снижения аккумуляции пестицидов в сельскохозяйственных растениях [294, 385, 21].

Нормальный рост и развитие растительного организма обеспечивают вещества, образуемые самими растениями и называемые эндогенными фитогормонами. Синтетические регуляторы роста проявляют свое действие посредством эндогенного уровня природных гормонов, позволяя таким образом модифицировать рост и развитие растений в желаемом направлении и желаемой степени [325, 319].

Без применения современных средств химизации сельского хозяйства невозможно получение высокого урожая самых различных культур. Наряду с использованием минеральных и органических удобрений, гербицидов и пестицидов, средств защиты растений, большое значение имеет и применение регуляторов роста растений [223, 310].

Современные регуляторы роста растений незаменимы для повышения всхожести и энергии прорастания семян, они способны повышать иммунитет растений, устойчивость к неблагоприятным условиям роста и стрессовым ситуациям, ускорять цветение, плодоношение, повышать урожайность, обеспечивать экологическую чистоту урожая [223].

Регуляторы роста растений позволяют усиливать или ослаблять признаки и свойства растений в пределах нормы реакции, определяемой генотипом, наследственностью. Они являются составной частью комплексной химизации растениеводства [358, 372].

К настоящему времени регуляторы и стимуляторы роста нашли практическое применение и имеют ряд неоспоримых преимуществ, что неоднократно подтверждается многочисленными исследованиями, проводимыми на многих полевых культурах.

Имеется огромное количество экспериментальных данных, подтверждающих стимулирующее влияние как природных, так и синтетических

стимуляторов роста на прорастание семян, рост и продуктивность различных растений [248].

Обработка семян гороха сорта Флагман 9 препаратом Альбит (50 мл/га) и вегетирующих растений в фазе бутонизации-цветения (35 мл/га) на черноземах южных среднемощных в условиях Оренбургской области способствовало увеличению массы зерна с колоса на 9,8%, массы 1 000 семян – на 4,5%, урожайности зерна – на 15,6% [287].

Это повышает не только урожайность культур, но и качество продукции. Предпосевная обработка семян позволяет равномерно распределить микроэлементы и биорегуляторы по площади и эффективно их использовать. Особую значимость имеют комплексные препараты, в которых биорегуляторы (свободные аминокислоты) и микроэлементы содержатся в растворе. Так, в специально разработанном препарате Фертигрейн Фолиар свободные аминокислоты способствуют хелатированию микроэлементов (Zn, Mn, B, Fe, Cu, Mo, Co), что обеспечивает быстро и полное усвоение их растениями. Поэтому этот препарат наибольшую ценность имеет для некорневой, листовой подкормки.

Научные исследования и практический опыт показали, что наиболее эффективна предпосевная обработка семян растворами микроудобрений и биорегуляторов. Она обеспечивает растения в самом начале роста, вызывая благоприятную перестройку процессов жизнедеятельности зародыша. Действующее вещество препаратов быстрее проникают в семена и проростки и служат источником питания для молодых растений, а также регулируют обменные процессы в нужном направлении. По результатам полевых опытов, предпосевная обработка семян микроэлементами и биорегуляторами способствует повышению урожайности сельскохозяйственных культур на 10-30%, а так же повышения качества продукции [55, 446, 478, 477, 349, 344, 498, 392, 449, 30, 246, 68, 265, 421, 474, 488].

Изучение применения регуляторов роста на растениях сои в условиях Калужской области показало, что наиболее эффективно опрыскивание растений квартазином в фазу бутонизации. Обработка растений в фазу начала бутонизации снижала изреживаемость растений в течение вегетации на 3-7%, увеличивала

линейный рост растений на 10-11%, площадь листьев до 25%, повышала накопление сухого вещества на 0,18-0,88 т/га и урожайность семян на 0,10-0,21 т/га [439].

При предпосевной обработке семян зерновых культур происходит активизация начальных ростовых процессов, что способствует более интенсивному переходу проростков от гетеротрофного питания к автотрофному. В результате этого происходит увеличение энергии прорастания на 1,2-5,3%, всхожести – 1,6-4,2%, длины ростка – на 0,2-0,7 см, длины зародышевого корешка – на 0,4-0,8 см [245].

Исследованиями СВ. Кадырова (2002) установлено, что урожайность сои наибольшей была при обработке семян бором, молибденом + Эпином (прибавка 0,36 т/га, 20,3%), а также молибденом+ эпином (0,31 т/га, 17,5%). Урожайность от Эпина, молибдена и бора увеличилась на 10,7-13,0%. Мивал и Лентихнин уступали по эффективности Эпину, а Экост 1 почти не влиял на урожайность сои.

При обработке семян нута регуляторами роста лучше влияли на развитие симбиотического аппарата разные дозы молибдена - посеvy имели большее число (на 44 и 52 шт./м в сравнении с контролем) и массу активных клубеньков (на 4,2 и 5,5 кг/га). Эпин, больше, чем остальные регуляторы роста, стимулирует роста растений, и его сочетание с бором и молибденом, также заметно увеличивали число, массу клубеньков и активность азотфиксации. Урожайность в этом варианте составила в среднем за четыре года 1,96 т/га, в контроле - 1,70 т/га [414].

Положительный эффект предпосевной обработки семян чечевицы препаратом ЖУСС показан в работе И.Ф. Каргина с соавторами (2005). Использование ЖУСС-2Б и ЖУСС повышает массу 1000 семян на 4,69-4,79%, внесение фонового удобрения увеличило массу 1000 семян на 0,6-0,8%.

Результаты изучения влияния предпосевной обработки семян сои регуляторами роста показали, что на фоне КПИСа Агростимулин не дал достоверной прибавки урожая семян, Альбит в дозе 100 мл/т семян обеспечил увеличение урожая с 1 га на 0,46 т, Бишофит в дозе 7 л/т - на 0,48 т/га, Эмистим-С в дозе 7,5 мл/т - на 0,51 т. Все изученные рострегулирующие вещества увеличили рост растений, количество бобов и семян на 1 растение, повлияли на качество семян [189].

Изучение предпосевной обработки семян сои биорегуляторами в Ульяновской ГСХА показало, что наибольшие значения урожайности семян сои УСХИ 6 (2,97-3,20 т/га) и Магева (2,66-2,94 т/га) получены при обработке семян Ризоторфином + молибден + марганец и Эпином или Пектином [160]. Средняя урожайность по этим вариантам у сорта УСХИ 6 и сорта Магева была выше контроля на 26 и 17% и 31 и 19%, соответственно.

Производственный опыт по изучению комплексного влияния стимуляторов роста на продуктивность кукурузы и ячменя, который закладывался на полях полевого севооборота ОП Хворостянское ГУП СО «Областная МТС», показал эффективность применения биостимулятора Гумат К/Na + микроэлементы в условиях степной зоны Самарской области. Обработка семян повышает урожай зерна кукурузы на 22,6%, ячменя – на 17,0%, а сочетание ее с обработкой по вегетации на – 37,8% (кукуруза) и – 35,5% (ячмень). Максимальная урожайность в среднем за годы исследований достигла 4,01 т/га и 1,91 т/га, соответственно [69].

Глуховцев В.В. и др. в своих исследованиях, проводимых на посевах ярового ячменя в условиях Среднего Поволжья, делают выводы о положительном действии применения стимуляторов роста. За 2011-2014 гг. изучения выделились комплексы современных удобрений для листовой подкормки: Аминокат + Флорон, Аминокат + Нутривант Плюс зерновой, Хелатоник + Эдагумом и Хелатоник + Биоплант Флора, сочетающих минеральные и органические вещества и обладающих стимулирующими и антистрессорными свойствами. Их использование на сортах ячменя селекции Поволжского НИИСС при ГТК вегетационного периода ячменя 0,7 повышали урожай зерна ячменя от 7,5 до 17,8% [104].

Предпосевная обработка семян нута Ризоторфином и регуляторами роста положительно сказывались на увеличении урожайности. Все варианты с применением изучаемых препаратов давали стабильную и уверенную прибавку с колебаниями по годам от 12,0 до 22,4%. Самым урожайным оказался вариант с

совместной обработкой Ризоторфином и препаратом Альбит, в среднем за три года этот вариант превосходил контроль на 16,9% (1,36 т/га в контроле) [30].

Предпосевная обработка семян сои Ризоторфином и регуляторами роста (бишофит, никфан) в условиях Волгоградской области оказывала избирательное действие на орошаемые посевы сортов сои. Так, инокуляция семян Ризоторфином (штамм 6456) дала наивысший эффект на посевах сорта ВНИИОЗ 31, а обработка регуляторами роста растений – на посевах сорта ВНИИОЗ 76. Комплексная обработка семян сопровождалась положительным эффектом на посевах обоих сортов - прибавка урожая зерна составила 14,9-19,4% у сорта ВНИИОЗ 76 (в контроле 3,55 т/га), 25,9-35,5% у сорта ВНИИОЗ 31 (в контроле 3,24 т/га) [424].

В исследованиях Пензенской ГСХА предпосевная обработка семян сои препаратом Байкал ЭМ-1 совместно с Поли-ФИД способствовала активизации фотосинтетической деятельности - площадь листьев составила 38,5 тыс. м /га, фотосинтетический потенциал - 2,721 тыс. м<sup>2</sup> \*сут./га, чистая продуктивность фотосинтеза – 4,12 г/м<sup>2</sup> \*сут. Урожайность сои достоверно увеличилась и составила 2,43 т/га.

В исследованиях О.А. Тимошкина, П.А. Кшникаткина (2009) обработка семян кормовых бобов регуляторами роста и микроудобрениями обеспечила прибавку урожайности зелёной массы – 9,8-25,6% (в контроле 38,6 т/га), сбора сухого вещества – 10,2-29,9% (7,53 т/га), сбора зерна – 9,4-35,6% (2,34 т/га). Наибольшую прибавку получили при использовании пектина, эпина и гумата К/Na с микроэлементами.

Предпосевная обработка семян гороха Флагман 9 биопрепаратами и микроудобрением тенсо-коктейль способствовала увеличению урожайности зерна на 13-27%, общая масса клубеньков возрастала на 18-97%). Максимальные прибавки урожая (29-30%) были получены при обработке семян тенсо-коктейлем в смеси с Ризоторфином [241].

В 2013 году были проведены производственные испытания многоцелевого регулятора роста Биодукс в условиях Белгородской области на посевах ярового ячменя на полях ООО «Прохоровская зерновая компания». Многоцелевой регулятор роста Биодукс, применяемый в дозе 4 мл/т для протравливания семян

и 1 мл/га для обработки в фазу кущения способствует повышению урожайности ярового ячменя сорта Княжич на 4,81 ц/га, или на 11,6%. Он же в дозе 4 мл/т для протравливания семян перед посевом и 1 мл/га для обработки в фазу кущения способствует повышению урожайности ярового ячменя сорта Велес на 5,6 ц/га, или на 11,8%. В технологии возделывания ярового ячменя целесообразно использовать препарат Биодукс для протравливания семян перед посевом в дозе 4 мл/т и при обработке посевов в фазе кущения в дозе 1 мл/га [356].

Проводились исследования в 2007-2008 гг. в лабораторных и полевых условиях с горохом сорта Флагман 9 на учебном опытном поле Оренбургского ГАУ [123]. Наиболее высокая урожайность гороха с использованием регуляторов роста была на варианте с цирконом и составила 10,6 ц/га, что выше контроля на 2,1 ц/га, или на 23%. Регулятор роста Энерген не оказал влияния на урожайность, на этом варианте она была на уровне контроля. При совместном внесении микроэлементов и регуляторов роста урожайность колебалась от 10,8 до 13,9 ц/га.

Исследования, проводимые в 2013-2016 гг. на опытном поле кафедры растениеводства и селекции Самарской ГСХА, выявили, что урожайность гороха при применении биостимуляторов возрастает. Максимальная урожайность была достигнута при обработке семян препаратом Ноктин+Фертигрейн Старт и Ризоторфин+Фертигрейн Старт и обработке посевов по вегетации препаратом Фертигрейн Фолиар в фазу бутонизации и составила 1,96 и 2,01 т/га без применения удобрений и с внесением  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 2,25 и 2,19 т/га соответственно [78].

Исследования проводили и в ООО Агрофирма «Биокор-С» Мокшанского района Пензенской области в 2007- 2010 гг. Обработка семян и посевов гороха регуляторами роста повышала устойчивость гороха к стрессовым факторам среды. Так, средняя урожайность за 2006-2010 гг. подтверждает эффективность совместной предпосевной обработки гороха препаратами Байкал ЭМ-1 с Альбитом, Гумат/калия натрия, Мастер специальный и силиплантом. Увеличение урожая по вариантам опыта составило 0,64-0,81 т/га, или 26,4-33,5%

по отношению к контролю. Лучшим оказался вариант с использованием для предпосевной обработки препарата Мастер специальный – урожай зерна составил 3,23 т/га, прибавка урожая – 0,81 т/га, или 33,5%. Среди изучаемых препаратов хорошей результативностью отличаются Гумат Калия/Натрия с микроэлементами и его варианты. При предпосевной обработке в чистом виде урожайность составила 2,92 т/га, а при совместной обработке с Байкалом ЭМ-1 – 3,10 т/га [12].

При предпосевной обработке семян гороха полевого регуляторами роста, комплексными удобрениями и бактериальным препаратом наибольшее значение количества и массы активных клубеньков отмечается при использовании препарата Байкал ЭМ-1 совместно с Мастер специальный – 96 млн шт./га и 288 кг/га соответственно. В среднем за три года под влиянием препаратов количество бобов по отношению к контролю увеличилась на 2,2-17,8%; озерненность боба – 4,4-11,1%; число семян на растении – 18,2%; продуктивность растений – 2,8-5,9%. Наиболее высокие показатели структуры урожая гороха сформировались при предпосевной обработке Байкал ЭМ-1 совместно с Мастер специальный: продуктивность растения – 3,04 г, масса 1000 семян – 281 г, в контрольном варианте 2,87 г и 264 г соответственно [265].

Анализ количества и массы клубеньков на растениях гороха в исследованиях Ю.А. Александрова (2009) позволил установить, что предпосевная обработка семян увеличивает количество образовавшихся клубеньков и максимальное их количество образуется при совместной обработке семян Ризоторфином и тенсо-коктейлем - 135,4 кг/га и 99 млн. шт./га в фазу образования бобов на фоне внесения NPK на планируемую урожайность 2,2 т/га зерна.

Изучение регуляторов роста, биопрепаратов, микроудобрений и фунгицидов на горохе посевном в условиях южной лесостепи Зауралья показало, что совместное применение протравителей и фунгицидов биологической и химической природы оказывало положительное влияние на формирование агроценоза гороха, элементы структуры и урожайность. Наиболее высокие показатели массы 1000 семян и



урожайности получили в варианте с обработкой семян Ризоторфином + тенсо-коктейль - 230 г (221 г в контроле) и 2,13 т/га (1,74 т/га в контроле) [447].

В среднем за три года исследований наибольшие сборы зерна сои с единицы площади достигнуты при некорневом внесении ЖУСС-1 и ЖУСС-2 в фазах ветвления и цветения в дозах 1,0-1,5 л/т, они составили от 2,67 до 2,81 т/га (ЖУСС-1) и 2,638-2,78 т/га (ЖУСС-2) [199].

Изучение влияния предпосевной обработки гороха растворами молибдата аммония на урожай сухой массы выявило увеличение урожайности в среднем на 12,8%. Намачивание семян в растворах сернокислого лантана повысило продуктивность гороха в среднем на 9,3%. Намачивание семян в 0,01% растворе  $(\text{NH}_4)_2\text{MoO}_4$  увеличило урожай сухой массы на 9,5 %, при повышении концентрации раствора до 0,05 % прибавка составила 16,2%. Такие же дозы лантана увеличили урожай надземной массы на 8,9 и 9,7% соответственно [265, 287].

Оценка эффективности регуляторов роста, микроудобрений и биопрепаратов в исследованиях с нутом в Оренбургском ГАУ показала, что в среднем за два года обработка семян Альбитом и Цирконом способствовала получению высокого урожая зерна - 0,78 т/га (прибавка 27,9%). Наибольшая урожайность в опыте получена при совместном использовании Циркона, бора и Ризоторфина – 0,86 т/га, что на 0,23 т/га больше, чем в контроле [488].

В исследованиях О.И. Двойниковой (2012) установлено, что регуляторы роста, комплексные удобрения и препарат Байкал ЭМ-1 активизировали ростовые процессы гороха сорта Флагман 9, что способствовало формированию более мощного ассимиляционного аппарата. Наибольшую листовую поверхность 39,8 тыс. м<sup>2</sup>/га, фотосинтетический потенциал – 1,5 млн. м<sup>2</sup> сут./га и ЧПФ - 8,58 г/м<sup>2</sup> сутки сформировали посеы гороха при предпосевной обработке семян Байкал ЭМ-1 совместно с Мастер специальный.

В результате изучения регуляторов роста и микроэлементов на культуре сои в условиях Костромской области установлено, что наибольший интерес для предпосевной обработки семян сои представляют регуляторы роста Эпин, селенат натрия и микроэлементные комплексы Аквамикс-Т и Аквамикс, увеличивающие всхожесть на 6-

9% и обеспечивающие опережающее развитие корневой системы растений сои сортов северного экотипа [141].

Исследованиями А. В. Малышевой (2009) А. А. Громова (2009) О. А. Тимошкина (2011) установлено, что регуляторы роста существенно повышали содержание сырого протеина в зерне зернобобовых культур, но не изменяли концентрацию сырой клетчатки, жира и золы.

Полевые опыты, заложенные в 2015-2017 гг. в УНЦ «Опытные поля УО БГСХА» с раннеспелым сортом ярового ячменя Батяка, показали, что двукратная обработка посевов ячменя Кристалом в фазе кущения и выхода в трубку обеспечивала прибавку урожая к фону 5,6 ц/га, окупаемость 1 кг NPK кг зерна при этом составила 14,3 кг. Использование Нутривант Плюс в фазах кущения и выхода в трубку на фоне  $N_{90}P_{60}K_{90}$  обеспечивало прибавку урожайности на уровне 4,3 ц/га [43].

Исследования по изучению способов применения регулятора роста «Эмистим Р» на рост, развитие и продуктивность зерна яровой пшеницы сорта ДальГАУ-1 проводились в 2015-2017 годах на опытном поле Дальневосточного ГАУ (с. Грибское, Благовещенского района) на черноземовидных среднеспелых почвах. Регулятором роста «Эмистим Р» проводили обработку семян перед посевом и опрыскивание растений в фазу кущения. Наибольший прирост площади листьев в период от кущения до выхода в трубку отмечен в варианте при совместном применении азотно-фосфорных удобрений и опрыскивании растений регулятором «Эмистим Р» – 0,26 тыс. м<sup>2</sup>/сут. на 1 га посева. Наибольший урожай пшеницы получен при опрыскивании растений препаратом в фазу кущения и двукратной обработке (семян и растений) – 36,5 и 36,9 ц/га соответственно [446].

Васин В. Г. и Бурунов А. Н. в исследованиях, направленных на изучение повышения урожайности яровой пшеницы за счет применения препаратов МЕГАМИКС в некорневой подкормке, проведенных в течение 2011-2013 года на опытном поле кафедры растениеводства и селекции Самарской ГСХА, выявили, что применение препаратов МЕГАМИКС - некорневая подкормка,

МЕГАМИКС - N10 и МЕГАМИКС - Универсальное с нормой 0,5 л/га обеспечивала максимальный уровень показателей площади листьев, фотосинтетического потенциала и, как следствие, урожайности, которая находилась в пределах 1,85...1,9 т/га, тогда как на контроле (без обработки препаратами) урожайность составила в среднем 1,5 т/га [74].

Щукиным В.Б. сообщается, что предпосевная обработка семян яровой пшеницы регуляторами роста Циркон, Альбит, Эпин, Крезацин повышала урожайность на 0,2; 0,18; 0,17; 0,13 т с 1 га и увеличивала содержание клейковины в зерне на 3,3; 3,8; 2,9; 2,4 %, соответственно.

Исследованиями, проводимыми на базе Самарской ГСХА в 2012 – 2013 гг, было установлено, что применение стимуляторов на посевах нута дает положительные результаты. Так, максимальная урожайность нута была получена на варианте с совместной обработкой семян Ризоторфином и МЕГАМИКС (2,43 т/га), что на 0,42 т/га выше контрольного варианта. Также самый высокий уровень сбора перевариваемого протеина наблюдался на варианте с совместным применением Ризоторфина и МЕГАМИКС (0,426 т/га), что выше контрольного варианта на 0,087 т/га [74].

В исследованиях, проводимых на полях колхоза «Колос» Воронежской области в 2012–2014 гг. было выявлено влияние стимуляторов роста и на урожай и качество маслосемян подсолнечника, где наиболее эффективным стимулятором роста Новосил. При его применении урожайность достигала 38,32 ц/га (прибавка к контролю 7,71 ц/га, или 20,12%), масличность – 48,10% (прибавка 4,59%), сбор масла – 18,47 ц/га (прибавка 4,42 ц/га) и сбор белка – 6,17 ц/га.

В работе Козлова В.И. и др.отмечается положительное действие стимуляторов роста растений на посевах озимой пшеницы, имеющими в основе кремний и его соединения. Увеличивалась общая биологическая продуктивность растений озимой пшеницы (в среднем на 32%), а также способствовали повышению накопления не только клейковины в зерне (на 6-9%) но и клетчатки в соломе (на 11-13%).

Опыты, которые проводились на базе НИЛ «Корма» Самарской ГСХА, показали, что наибольшую сохранность растений к уборке имеют посевы ячменя, обработанные стимуляторами Аминокат и МЕГАМИКС N10 по вегетации. Максимальную урожайность (2,90 т/га) достигают многорядные ячмени: Гелиос, Сонет при обработке посевов препаратом МЕГАМИКС N10 на фоне  $N_{45}P_{45}K_{45}$ .

В некоторых исследованиях изучено влияние стимуляторов роста на площадь листовой поверхности растений кукурузы. Архиповой Н.А. и др. было установлено, такие стимуляторы роста, как Агрокора, Крезацин, Гуми оказали положительное влияние на формирование площади листовой поверхности. Максимальная площадь листьев в фазу 5-го листа наблюдалась на вариантах с применением Гуми и Агрокора, она на 19,6–23,5% превышала контрольный вариант. Применение для обработки семян Крезацина и ЖУСС2 позволило повысить площадь листовой поверхности на 11,8% относительно контроля.

Производственный опыт по изучению комплексного влияния стимуляторов роста на продуктивность кукурузы и ячменя, который закладывался на полях полевого севооборота ОП Хворостянское ГУП СО «Областная МТС» показал эффективность применения биостимулятора Гумат К/Na + микроэлементы в условиях степной зоны Самарской области. Обработка семян повышает урожай зерна кукурузы на 22,6%, ячменя – на 17,0 %, а сочетание ее с обработкой по вегетации на 37,8% (кукуруза) и 35,5% (ячмень). Максимальная урожайность в среднем за годы исследований достигла 4,01 т/га и 1,91 т/га, соответственно [69].

Оконов М.М. в результатах своих исследований, проведенных на посевах зернового сорго в 2009 – 2012 гг. в условиях богары центральной зоны Республики Калмыкия, отмечает, что обработка семян перед посевом Полистином и Альбитом позволила увеличить урожайность зелёной массы зернового сорго сорта Сарваши до 48 т/га по сравнению с необработанными семенами, прибавка составила +7,9 т/га.; также применение препаратов стимулирует и продлевает вегетативное развитие и фотосинтезирующую

активность растений, способствуют повышению коэффициента усвояемости питательных веществ, что позволяет снизить дозы внесения минеральных удобрений.

Исследованиями, проводимыми в условиях Брестской области Беларуси В. И. Кочурко и др. установлено, что обработка озимой тритикале стимулятором роста «Экосил» и микроэлементами в органоминеральной форме позволяет повысить урожайность зерна на 4,4–5,8 %.

Исследования, проводимые в 2010-2013 гг. на опытных полях селекционного севооборота ФГБНУ «Поволжский НИИСС» выявили положительную тенденцию увеличения урожая зерна мягкой яровой пшеницы при опрыскивании смесью препаратов Нутривант Плюс Зерновой + Аминокат 30% и Флорон +Аминокат 30%. По сравнению с контрольным вариантом (без обработки) превышение варьировало в диапазоне от 10 до 17% и составляло 1,1-2,1 ц/га.

Наумкин В.Н. и др. в своей работе пишут, что в условиях Центрально-Черноземного региона на черноземной почве при возделывании кукурузы на зерно минеральные удобрения в дозе  $N_{90}P_{90}K_{90}$  следует применять в сочетании с регуляторами роста Биосил 30 мл/га и Гумат К 150 мл/га в фазу 5-6 листьев в виде листовой подкормки растений. Этот прием обеспечивает высокие показатели фотосинтетической деятельности посева и урожайность кукурузы на уровне 8,08 и 8,25 т/га зерна.

Результаты экспериментов А. Н. Кузьминых и Г. И. Пашковой (2016), проведенных в Марийском государственном университете, показали, что обработка посевов озимой ржи стимуляторами роста «Эпин» и «Циркон» существенно увеличивает урожайность зерна. При этом более высокая урожайность озимой ржи получена на варианте с применением «Эпина» – 2,93 т/га.

Н. А. Собчук и С. И. Чмелева в результатах исследований отмечают, что обработка семян кукурузы стимулятором роста «Циркон», привела к раннему набуханию и прорастанию семян, повлияла на повышение темпа линейного

роста растения в целом. Под действием оптимальных концентраций «Циркона» увеличивается высота растений в среднем на 30,5–47,8 %, длина корней – на 23,3–27,9%.

Исследованиями, проводимыми на легкосуглинистых дерново-подзолистых почвах Чувашии с содержанием гумуса 1,96 %, подвижного фосфора 168 мг/кг и обменного калия 139 мг/кг, показали, что применение регуляторов роста и развития растений Байкал ЭМ 1, Крезацин, Циркон и Эпин при возделывании на зерно гибридов кукурузы РОСС 145 МВ, Поволжский 107 СВ, Катерина СВ и НК Гитаго в агроклиматических условиях Чувашской Республики позволяет увеличить урожай зерна от 13,8 до 50,6 %. При этом наблюдается повышение коэффициента энергетической эффективности до 1,14–1,36 раза по сравнению с вариантом без использования ростостимулирующих препаратов.

Дружкин А.Ф. и Беляева А.А. (2015), изучая продуктивность раннеспелых гибридов кукурузы при применении гербицидов совместно с стимуляторами роста, отметили, что урожайность зерна кукурузы увеличивалась при обработке посевов росторегулирующими препаратами на 8,4–10,8%.

В исследованиях, проведенных в 2008–2009 гг. Сокаевым К.Е. и Бестаевым В.В., было выявлено, что листовая подкормка посевов кукурузы микроудобрительной смесью Кристалон дважды в период вегетации заметно влияет на рост и развитие растений кукурузы, показатели структуры урожая были на 5–7% выше, по сравнению с контролем (без обработки препаратом), особенно на удобренном фоне. Это можно объяснить высоким содержанием в составе Кристалона азота, фосфора и калия (по 18% д.в.), а также наличием большого количества микроэлементов, улучшающих минеральное питание кукурузы в период интенсивного роста и развития.

Воскобулова Н.И. и др. в своих опытах по применению стимуляторов роста на гибридах кукурузы на базе Оренбургский НИИ сельского хозяйства, описывают, что наибольший выход зелёной массы, сухого вещества, кормовых

единиц у гибрида Росс140СВ получен при предпосевной обработке семян регулятором роста Мивал-Агро [104, 74].

Также, в результате опытов, проведенных Толорая Т.Р., Петровой М.В., Пацкан В.Ю. в 2013 – 2015 гг. на среднеспелом гибриде кукурузы Краснодарский 377 АМВ, было показано, что на вариантах обработки семян в сочетании с МЕГАМИКС и Лигногуматом калия в фазе 7-8 листьев увеличивал урожайность на 3,5 и 3,0 ц/га, соответственно.

В связи с этим, можно сделать вывод о положительном влиянии применения ростостимулирующих препаратов на различных полевых культурах. Стимуляторы роста растений не только повышают урожай и качество зерна, но и способствуют получению более экологически чистой продукции за счет уменьшения применения минеральных удобрений и гербицидов. Однако, применение стимуляторов роста на посевах полевых культур до конца не изучено и является весьма интересным и актуальным.

### **1.2.2 Микроудобрительные смеси и жидкие минеральные удобрения**

Общеизвестно, что микроэлементы — это необходимая составляющая при выращивании качественного урожая. Они являются незаменимым источником питания, способствуют повышению иммунитета растений, снижают влияние стресса от применения пестицидов и неблагоприятных погодных факторов.

Эффективность микроудобрений зависит от многих условий: содержания каждого микроэлемента в почвах, дозы, способа применения микроудобрений, культуры, сорта, погодных условий в период вегетации, а также от уровня внесения минеральных удобрений. Разумеется, в каждом регионе из-за различия в климате, обеспеченности почв микроэлементами, возделываемых культурах, сортах и уровнях химизации дозы и способы внесения микроудобрений будут разные [336, 337].

Микроудобрения имеют большое значение для повышения урожайности сельскохозяйственных культур, особенно на почвах, не содержащих

необходимые микроэлементы. Значительное место в системе минерального питания растений отводят совместному применению микроэлементов, таких, как молибден, марганец, медь, цинк, бор и кобальт, которые, участвуя в важнейших биохимических процессах, стимулируют фотосинтетическую деятельность, повышают урожайность, улучшают качество продукции и сокращают сроки созревания. Микроэлементы также повышают устойчивость растений к неблагоприятным условиям внешней среды (засуха, экстремальная температура), и под их влиянием уменьшается расход воды. Использование микроэлементов в питании растений обеспечивает получение дополнительно до 10-18% урожая [20, 479, 209, 362, 84, 345, 432, 81, 80, 295, 146, 154, 499].

Значение микроэлементов в формировании урожайности различно. Микроэлементы находятся во всех важнейших тканях и органах, оказывают влияние на течение ферментативных реакций, углеводного обмена и других процессов. В присутствии достаточного количества микроэлементов растение продуктивнее использует основные элементы питания [66, 82, 496, 226, 244].

По мнению Ягодина Б.А., Глуховского А.Б. (1998), роль микроэлементов значительно повышается в следующих случаях: когда наблюдается их недостаточное содержание в почве; когда при увеличивающейся урожайности возрастает вынос элементов питания и потребность в них; когда ставится задача в получении качественной продукции [499].

Положительное действие и необходимость микроэлементов для сельскохозяйственных культур также обусловлено тем, что они принимают участие в окислительно-восстановительных процессах. Они являются составной частью ферментов, активизируют дыхательные ферменты и участвуют в построении молекулы витаминов, в углеводном и белковом обменах, играют большую роль в азотном обмене растений. Участвуют в восстановлении нитратов и образовании аминокислот и белков; повышают устойчивость растений к болезням и неблагоприятным условиям внешней среды. Под влиянием микроэлементов в листьях увеличивается содержание хлорофилла, улучшается фотосинтетическая деятельность, усиливается ассимилирующая



деятельность всего растения. И наоборот, недостаток микроэлементов вызывает ряд заболеваний растений (белоколосица, пятнистый хлороз) и нередко приводит к гибели. Применение соответствующих микроудобрений не только устраняет возможные заболевания, но и обеспечивает более высокий и лучшего качества урожай [409, 252, 162, 82, 87].

Проведенными исследованиями выявлено, что обработка посевов озимой пшеницы водными растворами солей микроэлементов положительно влияла на сохранность и общую выживаемость растений, а также на формирование оптимального стеблестоя [127].

Аналогичные данные получили исследователи и ранее в различных зонах страны на яровой пшенице [306, 93, 109, 471, 138].

Исследованиями многих ученых установлено, что при недостатке меди наблюдается побеление и подсыхание верхушек молодых листьев. Все растение приобретает светло-зеленую окраску, колошение задерживается. При сильном медном голодании высыхают стебли. Иногда растения обильно кустятся и часто продолжают образовывать новые побеги после полного засыхания верхушек. Растянутое кушение ячменя при недостатке меди благоприятствует его повреждению шведской мухой [20].

Недостаток меди часто совпадает с недостатком цинка. При его недостатке – листья бледно-зеленые, почти белые; развивается розеточность и мелколистность; ненормальная форма листьев и укороченность междоузлий [209, 377, 346, 326, 273].

Цинк участвует в превращении углеводов, повышает концентрацию ауксинов, участвует в росте и делении клеток, ускоряет рост ячменя. Медь и цинк считаются токсичными, что является свидетельством их высокой биологической активности. Однако в малых дозах они ускоряют рост и развитие растений, что подтверждается законом Арндта - Шульца: малые дозы стимулируют, высокие – угнетают [357, 106, 263, 50].

Около 50% общего количества цинка и меди в почве прочно закреплены органическим веществом и становятся доступными для растений только после

его минерализации. В засушливые годы содержание подвижных форм цинка и меди в почве уменьшается на 25-30%, также подвижность этих элементов снижается с повышением количества карбонатов [410, 339, 149].

Кобальт – необходимый элемент в питании растений и животных. При его участии усиливается биологическая фиксация азота клубеньковыми бактериями, он входит в состав витамина В<sub>12</sub> и ферментов. Содержание кобальта в растительной продукции определяется почвенно-климатическими условиями. Кобальт определяет полноценность растительной продукции [135, 153, 92]. Под влиянием кобальта идет быстрое созревание ячменя. Внешние симптомы марганцового голодания – серая пятнистость у злаков [208, 6, 7, 82, 85, 88, 121].

Микроудобрения имеют бактерицидные свойства. Различные микроудобрения рекомендуется применять для оздоровления растений от различных листостеблевых инфекций [465, 286, 303, 386, 13]: бор, натрий, хлор, цинк, медь от бурой ржавчины злаковых культур; бор от корончатой ржавчины овса; железо, никель, литий, марганец от стеблевой ржавчины зерновых культур; литий, бор, кремний, марганец, кобальт от мучнистой росы зерновых [500].

Потребность сельскохозяйственных культур в микроудобрениях иногда проявляется настолько резко, что без них растения заболевают и дают очень низкий урожай. Такие болезни растений, как сердцевинная гниль и дуплистость свеклы, «болезнь обработки» и пустозерность зерновых, хлорозные заболевания растений и многие другие, вызываются резким недостатком усвояемых форм микроэлементов в почве. Однако в сельскохозяйственной практике гораздо чаще встречаются случаи менее острого недостатка микроэлементов, при которых растения хотя и не обнаруживают явных признаков заболевания, но плохо развиваются и дают низкие, неполноценные урожаи. Применение микроудобрений во всех указанных случаях обеспечивает значительное – увеличение урожайности и улучшает качество растительной продукции и ее питательную ценность [503, 284, 350, 490, 502].

Наибольший эффект от микроэлементов получают в том случае, когда учитывается специфика их воздействия на биохимические процессы. Очень

важно дать каждый микроэлемент именно в тот момент, когда он больше всего необходим. Так, например, на ранних этапах развития и в период интенсивного роста растения особенно чувствительны к марганцу, кобальту, меди и цинку, потребность в боре более усиливается к цветению [286].

Технологии применения макро- и микроудобрений существенно различаются. Нормы микроудобрений во много раз меньше макроудобрений, а требования к дозировкам и равномерности распределения более жесткие. Поэтому микроэлементы целесообразно вносить в составе обычных минеральных удобрений или в виде раствора при предпосевной обработке семян и некорневой подкормке растений, где возможен контроль над дозировками [128, 501, 212, 21, 15, 14].

Современная технология возделывания сельскохозяйственных культур базируется на более широком применении микроэлементов. Возрастающая роль микроэлементов объясняется несколькими причинами: увеличение выноса их из почвы в связи с ростом урожайности сельскохозяйственных культур; изменением режимов доступности для растений микроэлементов в почве вследствие известкования и внесения минеральных удобрений. Потребность в микроудобрениях растет также в связи с расширением применения высококонцентрированных макроудобрений. Кроме того, внесение повышенных доз азота, фосфора, калия сдвигает ионное равновесие почвенного раствора часто в сторону, неблагоприятную для поглощения растениями микроэлементов [301, 338].

Однако не все микроэлементы равнозначны для сельскохозяйственных культур. Для правильного применения микроудобрений важно знать потребность растений в микроэлементах. Так, пшеница и овес больше всего нуждаются в Mn и Cu, кукуруза в Zn, низкая потребность ячменя в B, Mo, Zn, средняя – в Mn, высокая – в Cu.

Опыты были выполнены в 1993-1998 гг. на поле Ульяновской ГСХА. Объекты изучения – яровая мягкая пшеница сорта Л-503, твердая пшеница Безенчукская 139 и горох Труженик. Одновременная предпосевная обработка

семян молибденом и марганцем интенсивно повышала ФСП листьев в течение вегетации яровой пшеницы сорта Безенчукская 139 на обоих фонах выращивания. Максимальный ФСП был отмечен в фазу выхода в трубку данной культуры.

Минеральные удобрения повышают ФСП листьев яровой пшеницы сорта Безенчукакая 139 на 18,6%, а при обработке семян совместно молибденом и марганцем – на 46,6%, т.е. увеличивают работоспособность листьев опытной культуры [105].

Аналогичная закономерность по ФСП происходит у яровой пшеницы Л-503 с применением пектина и микроэлементов. Максимальный ФСП листьев наблюдается в фазу колошения на обоих фонах выращивания.

В опытах с горохом максимальный ФСП листьев у сорта Труженик наблюдался в 1997 г., минимальный – в 1998 г. в соответствии с погодными условиями. По фазам роста данной культуры ФСП был выражен ярче на варианте (пектин + Мо + Мп + ризоторфин) – в среднем за годы исследований превысил контроль в 1,18 раза.

Итак, предпосевная обработка названными препаратами позволяет увеличить ассимилирующую поверхность и фотосинтетический потенциал листьев, повысить чистую продуктивность фотосинтеза в растениях гороха и яровой пшеницы, из-за чего в конечном итоге возрастает продуктивность сельскохозяйственных культур [502, 193, 222, 453].

Урожайность полевых культур во многом зависит от качества посевного материала. Как известно, после доведения семенного фонда до посевных кондиций заключительной технологической операцией является предпосевная обработка их протравителями, стимуляторами роста, микроэлементами [23, 389, 178, 64, 177, 219, 300, 102, 493].

Из изучаемых разных способов применения микроудобрений: внесение в почву, предпосевная обработка семян и опрыскивание посевов, предпосевная обработка семян оказалась наиболее приемлемой для производства, так как она является хорошо технологичной, совмещается с протравливанием, не требуя

дополнительных затрат, при этом расходуются малые дозы микроудобрений [337, 368, 11, 348, 213, 231, 83].

Предпосевная обработка семян позволяет равномерно распределить микроэлементы по площади и эффективно их использовать [40, 48]. Это повышает не только урожайность культур, но и качество продукции [154, 20].

Известна незаменимость микроэлементов другими элементами питания. Анализ научной литературы показал, что культуры разных семейств и биологических групп положительно отзываются на применение микроэлементов. Так, например, исследованиями Ленточкина А.М. (2002; 2003) установлено, что при выращивании яровой пшеницы прибавка урожайности зерна от микроудобрений с Mo, Zn, Cu и Co составила соответственно 2,1, 2,5, 3,7 и 2,7 ц/га [270, 271].

Значительному повышению урожая яровой пшеницы при выращивании ее на дерново-подзолистых почвах способствует применение молибдена и бора. Оказывая влияние на синтез аминокислот и белков, молибден улучшает поступление в растения не только азота, но и фосфора. Бор принимает участие в углеводном обмене растений, повышает жизнеспособность пыльцы, положительно влияет на оплодотворение и завязывание семян [232].

Эффективность микроудобрений по накоплению сухого вещества пшеницей располагается в следующем убывающем порядке: марганец, цинк и медь. От их действия в фазу восковой спелости вес сухого вещества пшеницы составил, соответственно 63,4; 63,0 и 62,7 ц/га против 61,6 ц/га на контроле. В среднем за 2 года от микроудобрений получены следующие прибавки урожая зерна: от цинка – 2,4 ц/га, меди – 2,2 и марганца – 1,7 ц/га. Повышение урожая пшеницы явилось следствием более густого стеблестоя и лучшей продуктивности колосьев. Следовательно, медь, марганец и цинк повышают прорастание семян, способствуют росту растений и накоплению сухого вещества, увеличивают урожай и улучшают качество зерна. Их применение является экономически выгодным приёмом [306].

Некорневая подкормка яровой пшеницы микроэлементами сказалась и на содержании в зерне микроэлементов. Таким образом, в типично-серой лесной почве некорневая подкормка микроэлементами яровой пшеницы Московская 35 положительно повлияла на урожайность зерна и его качество [397].

На повышение продуктивности и улучшения качества зерна яровой пшеницы указывают исследования и многих других авторов [93, 108, 166, 305, 41, 137, 426, 396, 95, 165, 461].

Много материалов исследований по повышению продуктивности посевов и улучшению качества получаемого урожая и других сельскохозяйственных культур в частности кукурузы, в исследованиях Забугиной Е.А., Колотовой Т.А. (1975) наибольшая прибавка урожая силосной массы получена в результате применения соединений бора, молибдена, марганца; Чирков Ю.Н. (1975) сообщает применение микроудобрений повышает содержание каротина на 14-30%. Имеются и другие сведения [173, 463, 142, 216, 307, 454, 494, 174, 80, 230, 393, 455, 477, 468, 164, 501].

Одно из перспективных направлений обеспечения растений микроэлементами – это применение хелатных комплексов микробиогенных элементов. Микроудобрения в данной форме отличаются низкой токсичностью и обеспечивают высокую эффективность даже в малых дозах. Для получения хелатных комплексных микроудобрений (удобрительно-стимулирующих и удобрительно-защитных составов хелатной природы) в качестве лигандов используют природные и синтетические органические и биологически активные вещества (БАВ), что является эффективным средством повышения урожайности и качества продукции [20, 16, 503, 489, 136, 305, 500, 286].

Усвояемость хелатных форм микроэлементов в 4-5 раз выше, чем обычных микроудобрений, производимых из минеральных солей. Они используются для предпосевной обработки семян, что повышает урожайность зерновых культур на 0,2-0,5 т/га [94].

Эффективность микроудобрений для предпосевного смачивания семян растений наблюдается, как при низком дефиците солей микроэлементов в почве

[251], так и при среднем и даже высоком содержании. Молибденовые удобрения наиболее эффективны на почвах, содержащих от следов до 0,2 мг/кг подвижного молибдена. Е.В. Тонконоженко (1990) объясняет это тем, что у растений в начале развития слабо развита корневая система. Они не способны в достаточной степени обеспечить себя микроэлементами из почвы, и кроме этого, исследование подвижных форм элементов в динамике по фазам онтогенеза растений позволяет установить часто наблюдающееся снижение количества их подвижных форм в начальный период роста.

Оценка эффективности листовой подкормки кормовых бобов микроэлементами в Кракове (ПНР) показала, что максимальный урожай семян и сбор сырого белка получен при внесении  $Mo + B + Mn - 3,22$  т/га и 0,86 т/га, при этом наибольшие прибавки получены от  $Mo$ , который положительно влиял на завязывание бобов, увеличивал число и массу семян [546].

Исследования с инокуляцией растений кормовых бобов *Rhizobium leguminosarum*, а также обогащением смесью  $Mn, Mo, Fe$  и  $Zn$  и соломой пшеницы проведены в Национальном научно-исследовательском центре (Египет). Установлен положительный баланс (3%) азота во всех вариантах при инокуляции растений. Поступление азота в растения снижалось при исключении из смеси какого-либо микроэлемента [532].

Предпосевная обработка семян гороха ризоторфином и обогащение гуматом натрия повысила урожайность на 38,9%, содержание белка – 2,58%) [265].

Предпосевное намачивание семян в растворах с молибденом, проведенное в Тимирязевской СХА, оказывало положительное влияние на рост, развитие и урожай кормовых бобов. В микрополевым опыте обработка семян раствором сернокислого кобальта обеспечила существенную прибавку урожая надземной массы – 48,1 г по сравнению с 38,3 г/10 растений в контроле [496].

Внесение удобрений и микроэлементов под кормовые бобы не обеспечило достоверной прибавки, максимальный урожай получили в контроле – 4,14 т/га. Исследователями был сделан вывод, что известкование и удобрение

полихелатом (Mg, Fe, Mn, Si, Zn, B и Mo) плотной плодородной почвы не оказывает положительного влияния на структуру урожая и урожайность кормовых бобов [536].

В исследованиях, проведенных в НИИСХ ЦЧП им. В.В. Докучаева, установлено, что при допосевной обработке семян гороха молибденом и марганцем отмечается увеличение урожайности. Применение микроэлементов и некорневых подкормок на фоне внесения  $N_{30}P_{40}K_{60}$  не оказывает отрицательного влияния на посевные качества и урожайные свойства семян гороха и может использоваться в семеноводстве этой культуры [351].

Общеизвестно, что микроэлементы – это необходимая составляющая при выращивании качественного урожая. Они являются незаменимым источником питания, способствуют повышению иммунитета растений, снижают влияние стресса от применения пестицидов и неблагоприятных погодных факторов.

Микроэлементам как фактору оказывающему существенное влияние на формирование белка в растениях посвящено достаточно много работ ученых агрохимиков, биохимиков и физиологов растений [299, 306, 308, 447, 449].

Как показывают результаты агроэкологического мониторинга, нуждаемость пахотных почв нашей страны в микроудобрениях проявляется больше, чем на половине площадей пашни. Особенно резко выражен дефицит в почве молибдена, цинка и кобальта [380].

За последние 20-25 лет применение микроудобрений в сельском хозяйстве многих стран мира получило широкое применение. Биологическая роль микроэлементов велика. Наиболее важными из них считаются Fe, Cu, Zn, Mn, Co, Mo, B. Первые работы по использованию комплексонов металлов были проведены в начале шестидесятых годов. Уже тогда высказывалась мысль о необходимости производства комплексонов металлов, дающих весьма стойкие, но растворимые в воде соединения микроэлементов. Смысл производства таких удобрений заключался в том, что их применение позволит повысить подвижность и микроэлементов самой почвы.



Наибольшее внимание практиков привлекают микроудобрения на основе синтетических и природных органических кислот. Получают их путем соединения катионов металлов (микроэлементов) с молекулами органических кислот (хелатов) с образованием устойчивых соединений – хелатов. Эти высокопрочные комплексные соединения растворимы в воде, полностью усваиваются растениями, нетоксичны.

Для реализации потенциальной урожайности и качества пшеницы, а также для профилактики и предотвращения развития болезней необходимо применение удобрений МЕГАМИКС.

МЕГАМИКС применяется при обработке семян перед посевом и для некорневой подкормки во время вегетации. В состав удобрения для обработки семян входят микроэлементы: Си; Zn; В; Mn; Fe; Мо; Со; Cr; Se; Ni и основные макроэлементы Mg; S; N; P; К. Комплект состоит из 2 частей: растворов - «А» и «Б» и расходуется из расчета по 1 литру раствора «А» и раствора «Б» на 1 т семян. Допустимо применение через стандартные протравители типа ПС-10 одновременно с пестицидами. Сыпучесть зерна восстанавливается уже через 30 минут.

Огромное значение имеет применение некорневых подкормок удобрением МЕГАМИКС в фазу кущения. Это позволяет оперативно влиять на рост и развитие растений путем быстрой доставки питательных элементов в период действия неблагоприятных факторов низких температур, засухи, стрессов от применения пестицидов.

Дальнейшее применение МЕГАМИКС в фазу колошения способствует формированию здоровых репродуктивных органов и закладке дополнительных 3-5-ти зерен в колосе.

Обработка растений в фазу молочной спелости увеличивает продолжительность вегетации колоса и флагового листа на 5-7 дней, что приводит к увеличению массы 1000 зерен, уровня белка и клейковины, и, в конечном счете, прибавке высококачественного урожая на 15 - 25%.

МЕГАМИКС, как форма микроудобрений, не имеющий аналогов, применяется тогда, когда из-за неблагоприятных метеоусловий, ослабленного плодородия почв, снижается поглощение элементов питания корневой системой. Питательные вещества, проникая в межклеточное пространство и проводящую систему, активно включаются в метаболизм растения, повышая эффективность фотосинтеза, дыхания и ростовых процессов. Увеличиваются корневые выделения, которые стимулируют полезные почвенные микроорганизмы в зоне ризосферы. Активный синтез ферментов позволяет более интенсивно использовать энергию, воду и минеральное питание.

МЕГАМИКС имеет универсальный состав для всех сельскохозяйственных культур, содержит сбалансированный комплекс микро – и макроэлементов в хелатной и минеральной форме, совместим с пестицидами

Сбалансированный комплекс микроэлементов удобрений МЕГАМИКС способствует существенному увеличению общей биомассы растения, за счет этого происходит более активное поглощение элементов питания из почвы и азота из воздуха (до 30 кг/га в пересчете на аммиачную селитру).

При применении сокращенной дозы минеральных удобрений вместе с предпосевной обработкой семян и некорневой подкормкой МЕГАМИКС, растения получают даже больше питательных веществ, чем при полной дозе, но без МЕГАМИКС.

Для исследования эффективности МЕГАМИКС, применяемого как для предпосевной обработки семян, так и для внекорневого опрыскивания, были проведены производственные опыты в подсобном хозяйстве «Пушкинское». Территория землепользования подсобного хозяйства расположена в центральной части Больнеболдинского района Нижегородской области. Район по агроклиматическим условиям характеризуется как умеренно теплый. Почва опытного участка темно-серая лесная, глинистая, не смытая.

Выявлено, что содержание микроэлементов в почвах обследуемых полей варьировало в следующих пределах: медь 2,3-3,1 мг/кг; цинк 0,3-0,4; кобальт 1,3-1,4; марганец 35-39 мг/кг.

Полученные данные, свидетельствуют о том, что по содержанию подвижных форм микроэлементов в настоящее время не наблюдается дефицита. Содержание бора в исследуемых черноземах высокое 1,95-2,15 мг/кг. Содержание меди характеризуется как среднее 5,35-5,61 мг/кг почвы.

Содержание серы в почвах обследуемых участков характеризуется как среднее 9,1-14,3 мг/кг. При этом наблюдается существенное варьирование показателя (коэффициент вариации 18-25%).

Оценка эффективности препаратов проведена на яровой пшенице сорта «Курская 2038».

Как показали исследования, МЕГАМИКС обладает стимулирующим действием, что выразилось в ускоренном и большем прорастании семян, более раннему появлению всходов. Анализ растений по фазам развития выявил положительное действие препарата на развитие корневой системы (в 1,3 раза больше) в сравнении с контролем. Эти факты приобретают особую значимость, как показали исследования 2010 года, при засухе и других неблагоприятных климатических условий

Определение в динамике роста растений площади листьев свидетельствует об увеличении интенсивности фотосинтеза, что, по-видимому, обусловлено стимулирующим пролонгированным действием микроэлементов Cu, Zn, B, Fe, Mn и Mg, содержащихся в удобрении МЕГАМИКС. Как следствие, увеличения интенсивности фотосинтеза, улучшения условий питания в вариантах с применением препарата отмечено увеличение продуктивного кущения более чем на 10%, закладке большего числа зерен в колосе.

Отличительной особенностью развития растений пшеницы под действием удобрения МЕГАМИКС на поздних стадиях развития является увеличение продолжительности вегетации колоса и флагового листа на 3-5 дней, что, возможно, привело к увеличению массы 1000 зерен, содержания белка и клейковины и, в конечном счете, увеличению урожая зерна на 3-5 ц/га. Анализ эффективности рекомендуемых норм микроудобрения показал, что уровень

прибавок урожая зерна пшеницы возрастает, что обеспечивает окупаемость затрат на микроудобрение МЕГАМИКС при использовании их под пшеницу.

Проведенные испытания позволяют сделать вывод, что обработка семян, так и внекорневая подкормка микроудобрением МЕГАМИКС, несмотря на отсутствие дефицита микроэлементов в почвах и крайне неблагоприятные метеоусловия года, дает устойчивую прибавку как по урожайности, так и по показателям качества зерна пшеницы в сравнении с контрольным вариантом [56].

Аналогичные данные получили исследователи и ранее в различных зонах страны на яровой пшенице [306, 93, 109, 471, 138].

## **2 УСЛОВИЯ И МЕТОДИКА ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ**

### **2.1 Почвенно-климатические условия**

Климат, являясь одной из физико-географических характеристик среды, окружающей человека, оказывает решающее влияние на хозяйственную деятельность людей, в том числе и на специализацию сельского хозяйства [456]. Для успешной разработки и внедрения научно-обоснованных технологий возделывания сельскохозяйственных культур необходимо знание природных условий соответствующих зон и хозяйств.

Эти знания необходимы при выборе правильных севооборотов, обработок почв, способов применения удобрений, адаптивных местным природным условиям.

Получение устойчивых урожаев полевых культур в различных природно-климатических районах возможно только с учетом всех зональных условий и местных особенностей. Среднее Поволжье охватывает лесостепную и черноземно-степную зоны Юго-востока. Лесостепная зона включает в себя северную часть Самарской области до р. Кинель, Ульяновскую и Пензенскую области, а с севера часть Татарстана и Башкортостана. Черноземная степь занимает южную половину Самарской области и северные районы Саратовского Заволжья по р. Иргиз.

Общими характерными чертами зоны в климатическом отношении являются континентальность, засушливость и большая изменчивость погодных условий, как в холодном, так и в теплом периоде. Сильно изменяется в зоне и почвенный покров. На севере лесостепи встречаются серые лесные и песчаные боровые почвы. Южнее начинают преобладать выщелоченные, а еще далее на юг встречаются тучные черноземы. В переходной и степной зонах преобладающими почвами является чернозем обыкновенный, чернозем южный и темно-каштановые почвы

В юго-западной части лесостепи Среднего Поволжья расположена

провинция Высокого Заволжья – это Самаро-Кинельский возвышенноравнинный район с хорошим развитием придолинных лесов.

Рельеф представлен асимметрично построенными водоразделами. Пространство представляет открытые степные равнины, расположенные на высоте 75...100 м над уровнем моря с наклоном в сторону рек, к которым они спускаются слабо заметными уступами и местами пересекаются балками и лощинами.

Провинция высокого Заволжья характеризуется неустойчивым увлажнением. Среднегодовое количество осадков 350...400 мм, в том числе за апрель-октябрь на юго-западе 200 мм, а на северо-востоке 300 мм. Среднемесячная температура воздуха самого теплого месяца (июль)  $21,0^{\circ}\text{C}$ , самого холодного (январь) – минус  $13,4^{\circ}\text{C}$ . Абсолютные максимумы температур достигают  $+40^{\circ}\text{C}$  и  $-47^{\circ}\text{C}$ . Продолжительность безморозного периода 135...140 дней, вегетационного периода – 175 дней. Сумма активных температур 2500...2600 $^{\circ}\text{C}$ . Суховейных дней – 35, гидротермический коэффициент 0,7. Высота снежного покрова 35 см.

Преобладающие почвы обыкновенные, террасовые, тяжелосуглинистые и глинистые черноземы с содержанием гумуса 6...9%.

Характерной особенностью физико-географического положения Самарской области является ее расположение на границе лесостепной и степной зон. Северные районы области расположены в лесостепной зоне, центральные – в переходной зоне [492, 364].

Климатические условия области слагаются, в основном, под влиянием обширного азиатского континента, перегретого в летний сезон и переохлажденного зимой, и Атлантического океана, смягчающего температурные колебания и дающего начало течениям влажного и умеренного теплого воздуха. Воздействие этих противоположных факторов определяет резко выраженную неустойчивость и возможность глубоких аномалий всех элементов погоды в отдельные годы и сезоны [45].

Территория Самарской области занимает 53,6 тыс. км. Река Волга делит

территорию области на две неравные по площади части – Правобережье (Приволжье) и Левобережье (Заволжье), заметно отличающиеся по рельефу [487].

Область характеризуется засушливым континентальным климатом с резкими колебаниями температуры и количества осадков, их непостоянством по годам и месяцам, недостаточной влагообеспеченностью полей [240].

Атмосферные осадки распределяются неравномерно как по годам, так и по отдельным периодам года. Годовое количество их колеблется от 200 до 600 мм. При нормальном распределении осадков наибольшее их количество выпадает в теплый период года, а меньшая часть – в холодный. Летние осадки чаще всего отмечаются во второй половине лета. Абсолютное отсутствие дождей может продолжаться 40...54 дня. Осадки резко неустойчивые и месячная их норма сильно колеблется. Иногда в каком-либо месяце выпадает почти половина годовой нормы осадков, иногда они совершенно отсутствуют [45].

Средняя температура наиболее теплого месяца (июль) составляет + 19...22<sup>0</sup>С, самого холодного (январь) – минус 15<sup>0</sup>С. Сумма эффективных температур (выше + 10<sup>0</sup>С) колеблется от 2200 на севере области и до 2600<sup>0</sup>С на юге. Последние заморозки весной наблюдаются в первой и второй декадах мая, а первые заморозки осенью начинаются во второй-третьей декадах сентября. В отдельные годы наблюдаются значительные отклонения от средних многолетних норм.

В соответствии с разнообразием природно-экономических условий, сложившейся специализацией сельскохозяйственного производства в области выделены три почвенно-климатические зоны (рис. 1): северная (лесостепная), центральная (переходная от лесостепи к степи) и южная (степная).

Северная зона занимает 25,7% площади области. Зона характеризуется повышенным увлажнением. Осадков за год выпадает более 450 мм. Среднегодовая температура воздуха равна 2,6-3,5<sup>0</sup>С. Сумма активных температур 2200-2500<sup>0</sup>С. Гидротермический коэффициент 0,8-1,0. Запасы продуктивной влаги весной составляют 150-200 мм. В году 38-45 дней суховейных. Безморозный период наиболее короткий – 132-145 дней.

Преобладающие почвы – выщелоченные и типичные черноземы среднегумусные и среднемошнные, глинистого и тяжелосуглинистого механического состава.

Центральная зона занимает 2,7 млн. га, или 46,3% территории области, в том числе 1,2 млн. га пашни. Осадков за год выпадает 350-400 мм. Среднегодовая температура воздуха 3,2-3,6°C. Сумма активных температур 2500-2700°C. Гидротермический коэффициент 0,7-0,8. Запасы продуктивной влаги в почве весной составляют 125-150 мм. В году 49-64 дней суховейных. Продолжительность безморозного периода 144-152 дня.

Южная зона характеризуется наиболее засушливыми условиями и занимает территорию 1,5 млн. га или 28% площади области, в том числе 1,1 млн. га пашни. Среднегодовая температура воздуха здесь 3,3-4,1°C. Годовое количество осадков лишь 270-300 мм. Сумма активных температур – 2700-2800°C. Гидротермический коэффициент 0,6-0,7. Весенние запасы почвенной влаги – 100-120 мм. В году 68-89 дней суховейных. Продолжительность безморозного периода 148-154 дня.

Почвенный покров области подчинен общей широтной закономерности, обусловленной постепенным изменением биохимических факторов с севера на юг. В пределах лесостепной зоны чередуются ареалы серых лесных почв, оподзоленных, выщелоченных и типичных черноземов. В переходной зоне наряду с обыкновенными и типичными черноземами встречаются почвы лесного типа, выщелоченный чернозем. В южной зоне вместе с обыкновенными, южными черноземами и темно - каштановыми почвами встречаются солонцы.

Абсолютное большинство почв области (до 80%) имеют глинистый и тяжелосуглинистый гранулометрический состав. По содержанию гумуса в пахотном слое почвы в основном средне- и малогумусные. Тучные черноземы занимают менее 1% общей площади пашни в области. По мощности гумусового горизонта почвы области в основном среднемошнные – 46% и маломощные – 44% [406, 430].



Наши исследования по изучению продуктивности посевов при применении стимулирующих препаратов и микроудобрительных смесей в условиях лесостепи среднего Поволжья проводились в ФГБОУ ВО Самарский ГАУ, который располагается в центральной зоне Самарской области, на водоразделе рек Большой Кинель и Сок. Данная зона занимает 2,7 млн. га или 46,3 % территории области, в том числе пашни 1,2 млн. га.



Рис. 2.1 Почвенно-климатические зоны Самарской области

В зоне проведения опытов среднемноголетнее количество осадков составляет 410 мм, а за вегетационный период в среднем 234 мм. Средняя продолжительность теплого периода составляет 145-150 дней.

Опыты по нуту проводились в южной зоне Самарской области в ООО «Злак» Больше-Черниговского района.

В последнее время прослеживается тенденция потепления климата. Так по данным Л.Г. Ануровой с 1936 г на 160 мм увеличилось количество осадков в Клявлинском районе, на 128 мм – около поселка Авангард Алексеевского района, на 124 мм – в Кинель – Черкассах, на 108 мм в Сызрани. Основная масса этих осадков выпадает зимой. В среднем в Самарской области отмечено потепление на 1,8<sup>0</sup>С. Теплее всего, на 2,1<sup>0</sup>С, стало в самой областной столице, на 1,8<sup>0</sup>С потеплели зимы в Большеглушицком районе, а Тольятти и Безенчук прогрелись на 1,7<sup>0</sup>С. По данным АМС «Усть-Кинельская» более, чем за 40 лет наблюдений произошло потепление на 1,6<sup>0</sup>С. Среднегодовое значение температуры составило 5,4<sup>0</sup>С при норме 3,8<sup>0</sup>С. В основном это связано с повышением среднемесячных температур в зимние и весенние месяцы. Что касается осадков, то они превысили среднемноголетнее значение на 124 мм и составили 534 мм. Это связано с выпадением большого количества осадков в зимние месяцы.

Продолжительность периода активной вегетации с температурой выше 5<sup>0</sup>С увеличилось на 10 дней. Сумма активных температур за этот период составляет 2734<sup>0</sup>С против 2550<sup>0</sup>С при среднемноголетнем значении, а количество осадков в период вегетации увеличилось лишь на 15 мм и составляет 225 мм [71, 391].

Оценивая агроклиматические условия Самарской области, можно отметить, что основным фактором, лимитирующим урожайность яровой мягкой пшеницы, является количество выпавших осадков, которые по-разному, влияют на эффективность того или иного способа обработки почвы, использования минеральных удобрений и применения на посевах рост регулирующих веществ, что непосредственно влияет на изменения величины урожая и качества зерна.

## **2.2. Агрометеорологические условия проведения исследований**

Рост, развитие и продуктивность сельскохозяйственных растений во многом зависят от метеорологических условий, складывающихся в период вегетации растений.

Погодные условия в 2011 году, в целом можно охарактеризовать как относительно благоприятные. Так в зимний и ранневесенний период выпало значительное количество осадков (январь – 54,2 мм, февраль – 28,5 мм, март – 14,1 мм, при норме 24 мм, 18 мм, 24 мм соответственно), что способствовало накоплению влаги в пахотном горизонте (табл.2.1). Постепенное нарастание температуры в апреле (5,8<sup>0</sup>С в среднем за месяц, при среднемноголетнем показателе 4,6<sup>0</sup>С) растопило значительную часть зимних запасов снега, и влага без стекания с полей проникала в мерзлую почву. Затем после схода снега холодная и дождливая погода препятствовала быстрому прохождению весенних процессов, в связи, с чем полевые работы были начаты значительно позже обычного. За первую декаду мая выпало 41,3 мм осадков, что в четыре раза больше по сравнению со среднемноголетними данными. Физическая спелость почвы пришлась на 10 мая.

Погодные условия летнего периода имели нестабильный характер, так за первую декаду июня выпало 76,4 мм осадков при среднемноголетнем показателе 13 мм (см. табл. 2.1).

В среднем за июнь месяц выпало 105,9 мм, что на много больше по сравнению со среднемноголетним показателем 39 мм. Температура воздуха в среднем за июнь месяц составила 18,1<sup>0</sup> С, что близко к среднемноголетнему показателю 18,7<sup>0</sup> С (табл. 2.2).

Погодные условия июня месяца привели к интенсивному развитию растений, чему способствовали оптимальное количество температуры и осадков за этот месяц. Погодные условия июля месяца были более неблагоприятными для роста и развития растений по сравнению с июнем. Среднее количество осадков, выпавшее за этот месяц составило 10,2 мм, что в четыре раза меньше по сравнению со среднемноголетним показателем 47 мм. Среднее количество температур за этот месяц было выше по сравнению со среднемноголетней и составило 24,7<sup>0</sup>С (см. табл. 2.2). Такие погодные условия этого месяца (незначительное количество осадков и высокая температура воздуха) привели к замедлению роста и развития растений в данный промежуток времени.

Погодные условия летнего периода 2012 года сложились хуже по сравнению с 2011 годом. Резкое нарастание температуры в апреле 13,30С при средней многолетней 4,6<sup>0</sup>С, жаркая погода мая (на 3,7<sup>0</sup>С выше среднемноголетней) и июня (на 3,0<sup>0</sup>С выше нормы) при остром дефиците осадков до третьей декады июня существенно ускорили развитие растений пшеницы и ограничили её потенциал. Прошедшие осадки третьей декады июня (49,8 мм) и первой декады июля (24,1 мм) по существу опоздали, пшеница находилась на стадии 31...37 (ВВСН), а высокий уровень показателя среднесуточной температуры нивелировал использование осадков. Урожайность в 2012 году была на невысоком уровне.

Условия 2013 года были весьма неблагоприятными для роста и развития яровой пшеницы. Весна была хорошей, в апреле выпало 50,8 мм осадков при среднесуточной температуре почти на 4,0<sup>0</sup>С выше нормы. Благоприятное увлажнение первой декады мая (13,8 мм при норме 12,0 мм) создали хорошие условия для посева и получения дружных всходов. Однако дальше погода оказалась весьма неблагоприятной, лишь незначительное количество осадков в период со второй декады мая до третьей декады июля при среднесуточной температуре, превышающей норму в мае на 3,5<sup>0</sup>С, июне на 2,9<sup>0</sup>С, июле на 1,2<sup>0</sup>С существенно сдерживали ростовые процессы, ускорили развитие растений и ограничили потенциал продуктивности пшеницы, как и всех зерновых культур в регионе.

Таким образом, оценка агроклиматических и погодных условий региона, позволяет сделать заключение о том, что в целом условия зоны в 2011-2013 годах не в полной мере соответствовали требованиям основных зерновых культур. Обеспечение высокого потенциала продуктивности сдерживалось и лимитирующим фактором дефицита влаги и высокой температурой в период вегетации.

Таблица 2.1 – Количество осадков в годы проведения исследований, мм (по данным АМС «Усть-Кинельская»), 2011-2021 гг.

Месяцы	Декады	Сумма осадков в мм											
		Средне-многолетняя	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Январь		24	54,2	25,3	29,6	50,0	40,7	74,2	48,0	21,7	75,0	54,9	64,3
Февраль		18	28,5	17,2	15,3	24,5	34,7	66,0	48,4	20,7	50,7	37,2	61,0
Март		24	14,1	74,8	27,8	31,7	4,8	32,4	24,9	55,9	74,5	75,7	20,3
Апрель		27	32,6	25,8	50,8	23,7	60,9	68,3	52,0	57,1	31,0	29,5	30,7
Май	1	10	41,3	14,8	15,8	13,3	8,8	5,1	1,9	4,5	25,0	2,8	2,8
	2	11	3,7	0	0,0	0,0	12,2	3,8	17,2	2,2	12,2	12,0	0,1
	3	12	2,5	5,2	8,2	7,4	15,2	19,4	51,3	13,5	1,4	2,8	17,9
	сумма	33	47,5	20	24,0	20,7	36,2	28,3	70,4	20,2	38,6	17,6	20,8
Июнь	1	13	76,4	12,6	6,2	0,0	0,5	9,4	45,8	6,1	0,4	45,2	34,5
	2	13	13,4	1,6	0,0	41,9	0,0	0,4	45,9	1,4	3,9	0,3	24,1
	3	13	16,1	49,8	7,7	2,3	0,0	3,0	38,1	11,2	6,2	2,8	3,7
	сумма	39	105,9	64	13,9	44,2	0,5	12,8	129,8	17,8	10,5	48,3	62,3
Июль	1	15	3,2	24,1	1,6	3,5	34,8	8,5	17,8	10,6	12,3	0,9	6,4
	2	16	0,3	2,2	6,1	0,7	20,3	22,1	3,0	31,3	18,7	4,8	6,3
	3	16	6,7	5,3	29,9	1,2	26,3	24,6	1,6	30,8	1,7	15,9	5,0
	сумма	47	10,2	31,6	37,6	5,4	81,4	55,2	22,4	72,7	32,7	21,6	17,7
Август	1	15	40,2	1,2	90,1	0,1	10,4	0,1	0,1	2,1	20,5	2,5	0,0
	2	15	0,4	20,7	2,7	7,25	4,4	0,1	0,1	1,7	5,6	38,7	0,0
	3	14	18,2	36,7	14,7	16,6	5,0	2,5	1,1	9,3	2,7	1,8	0,6
	сумма	44	58,8	58,6	107,5	23,95	19,8	2,7	1,3	13,1	28,8	43,0	0,6
Сентябрь	1	14	33,3	9	8,1	0,0	7,5	42,0	3,5	0,1	3,4	10,7	3,0
	2	15	73,1	21,2	17,0	0,0	0,5	17,0	55,1	7,7	20,7	15,0	1,3
	3	15	92,1	4,8	30,4	2,5	0,0	58,4	7,4	0,0	14,1	1,3	18,3
	сумма	44	198,5	35	115,5	2,5	8,0	117,4	66,0	7,7	38,2	27,0	50,6
Октябрь		41	35,6	58,6	39,1	38	89,2	46,4	82,5	23,2	43,7	22,8	29,3
Ноябрь		38	35,4	32,6	14,2	25,3	115,1	82,6	32,8	13,4	16,3	34,2	42,8
Декабрь		31	33,1	43,6	41,7	63,7	57,6	42,6	65,0	58,2	34,5	21,9	50,2
За период вегетации		410	704,3	487,1	530,9	353,7	548,5	628,8	643,5	393,2	473,3	433,7	460,6

Таблица 2.2 – Температура воздуха в годы проведения исследований, °С (по данным АМС «Усть-Кинельская»)

Месяцы	Декады	Средняя температура воздуха, °С											
		Среднемноголетняя	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.
Январь		-13,6	-11,8	-9,5	-11,0	-10,3	-10,6	-11,8	-9,9	-10,2	-1,7	-2,8	-10,4
Февраль		-13,5	-17,2	-14,6	-8,5	-12,9	-7,8	-2,6	-8,2	-11,6	-8,1	-3,8	-13,3
Март		-7,1	-6	-5,3	-4,7	-0,7	-1,0	-0,1	-2,7	-9,2	-1,7	2,2	-4,7
Апрель		4,6	5,8	13,3	8,5	5,6	6,1	10,0	6,1	5,9	8,3	7,3	9,3
Май	1	12	15,5	14,5	13,8	12,8	14,6	14,6	14,9	15,7	16,2	17,0	16,3
	2	14,1	14,5	19,7	19,2	21,8	12,9	14,2	12,2	18,9	18,2	12,4	23,3
	3	15,9	17,9	18,8	19,4	20,8	21,9	20,3	14,2	15,5	17,2	17,3	22,5
	средняя	14	16	17,7	17,5	18,5	16,5	16,4	13,8	16,7	17,2	15,6	20,7
Июнь	1	17,7	16,6	20	18,3	22,2	20,2	15,9	13,8	13,9	20,8	18,4	19,0
	2	18,7	16,8	23	22,7	16,4	22,1	22,4	17,3	17,6	19,3	20,0	21,8
	3	19,7	20,8	22	23,8	18,4	27,6	21,5	18,7	23,9	21,7	16,9	27,8
	средняя	18,7	18,1	21,7	21,6	19,0	23,3	19,9	16,5	18,5	20,6	18,4	22,9
Июль	1	20,4	25,4	22,6	24,0	23,2	20,0	21,4	18,9	24,7	19,8	24,8	23,8
	2	20,8	22,6	24,4	21,8	20,3	19,4	23,8	21,3	23,5	20,9	25,6	24,8
	3	20,9	26,1	21,1	19,9	18,2	20,9	22,9	22,4	23,2	20,3	21,8	22,0
	средняя	20,7	24,7	22,7	21,9	20,5	20,1	22,7	20,9	23,8	20,3	24,1	23,5
Август	1	20,3	19,2	26,5	20,0	23,1	20,0	25,3	22,7	22,5	16,7	21,2	26,1
	2	19,1	22,7	22,6	22,7	23,1	17,9	26,9	20,4	20,0	20,8	16,7	25,7
	3	17,3	15,5	17,8	18,4	18,2	16,2	21,6	21,1	18,1	16,9	18,8	22,5
	средняя	18,9	19,1	22,1	20,4	21,4	18,0	24,6	21,4	20,2	18,1	18,9	24,8
Сентябрь	1	14,9	17	13,9	16,2	15,5	16,7	14,3	16,9	18,5	14,3	15,9	13,6
	2	12,3	12,7	14,4	14,0	12,0	15,7	10,5	16,6	15,7	13,2	11,3	11,5
	3	9,8	8,8	12,4	8,8	12,4	17,3	12,7	8,4	13,0	5,8	11,3	9,5
	средняя	12,3	12,8	13,6	13,0	13,3	16,6	12,5	14,0	15,7	11,1	12,8	11,5
Октябрь		4,1	6,8	8,4	7,6	15,5	3,6	4,8	5,5	7,5	9,1	7,4	6,1
Ноябрь		-4,3	-4,6	1,3	3,0	4,5	-0,4	-4,0	-4,3	-3,4	-2,4	-3,0	-0,4
Декабрь		-10,9	-7,9	-8,4	-8,1	-2,5	-2,7	-11,3	-10,9	-8,1	-4,9	-12,6	-7,3
За период вегетации		3,6	4,7	6,9	6,8	7,7	6,8	6,7	3,6	5,5	6,4	7,0	6,8

Погодные условия 2014 года можно охарактеризовать как относительно благоприятные для роста и развития полевых культур. В апреле выпавшие осадки (близкие к среднемноголетним) восполнили запасы влаги в почве, а среднесуточная температура за месяц составила 5,6°С при норме 4,6°С.

Процесс интенсивного накопления биологической надземной массы однолетних культур протекает в июне, поэтому в этот момент они наиболее подвержены стрессовым факторам. Среднесуточная температура июня немного превысила норму в первой декаде, осадки выпадали неравномерно и достаточное их количество наблюдалось во второй декаде июня, они составили 41,9 мм против нормы 13 мм.

Июль 2014 года отличался недостаточным увлажнением (сумма осадков была меньше нормы в 8,7 раза) на фоне средних температур. Сухая и жаркая погода продолжалась всю первую и вторую декады августа (табл. 2.1, 2.2).

Май 2015 года можно охарактеризовать как благоприятный для посева сельскохозяйственных культур. В первой декаде месяца, когда был произведен посев ранних культур, выпало 8,8 мм осадков, а температура воздуха составила 14,6°С. За вторую и третью декаду мая выпало 27,4 мм осадков, что на 4,4 мм больше, чем среднемноголетнее значение. Были сформированы благоприятные условия на период всходов и начальные этапы развития растений.

Июнь оказался крайне неблагоприятным (острозасушливым), так как за весь месяц выпало всего 0,5 мм осадков, а температура воздуха была на 4,6°С выше нормы. Это сказалось на росте и развитии вегетирующих растений. Были снижены темпы роста надземной массы. Но в июле норма выпавших осадков почти в два раза превышала норму при среднемноголетнем значении температуры воздуха – 81,4 мм. В августе растения также испытывали недостаток влаги, средняя температура месяца составила 19,8°С (рис.2.2).

Погодные условия 2016 года можно охарактеризовать как относительно благоприятные для роста и развития культур. В апреле выпавшие осадки в объеме 68,3 мм при норме 27 мм восполнили запас влаги в почве, а среднесуточная температура за месяц составила 10,0°С при норме 4,6°С.

В мае 2016 года среднесуточная температура была близка по своим значениям к среднемноголетним (16,4 °С), а осадков выпало в 2-3 раза меньше нормы за 1 и 2 декады. В третьей декаде мая осадков выпало на 7,4 мм больше нормы. Среднесуточная температура июня немного превысила норму в каждой декаде, осадки практически не выпадали, поэтому сумма за месяц составила 12,8 мм против 39 мм.

Июль 2016 года отличался повышенной температурой по сравнению со среднемесячной на 2°С, а также достаточным увлажнением (сумма осадков была выше нормы на 8,2°С) на фоне средних температур. Сухая и жаркая погода продолжалась весь август. Сентябрь характеризовался оптимальной температурой и повышенной влажностью во всех декадах (за месяц выпало 117,4 мм осадков при норме 44 мм).

Погодные условия 2017 года можно охарактеризовать как относительно благоприятные для роста и развития культур. В апреле выпавшие осадки в объеме 52,0 мм при норме 27 мм восполнили запас влаги в почве, а среднесуточная температура за месяц составила 6,1°С при норме 4,6°С.

В мае 2017 года среднесуточная температура была близка по своим значениям к среднемноголетним (13,8°С), а осадков выпало в 2 раза больше нормы. В третьей декаде мая осадков выпало на 51,3 мм больше нормы.

Среднесуточная температура июня была в пределах нормы, осадков выпало в 3 раза больше среднемноголетней нормы (33 мм), и они составили 129,8 мм.

В июле 2017 года температура была в пределах нормы, месяц отличался недостаточным увлажнением, в 2 раза меньше нормы. Сухая и жаркая погода продолжалась весь август. Сентябрь характеризовался оптимальной температурой и повышенной влажностью во всех декадах (за месяц выпало 66,0 мм осадков при норме 44 мм).



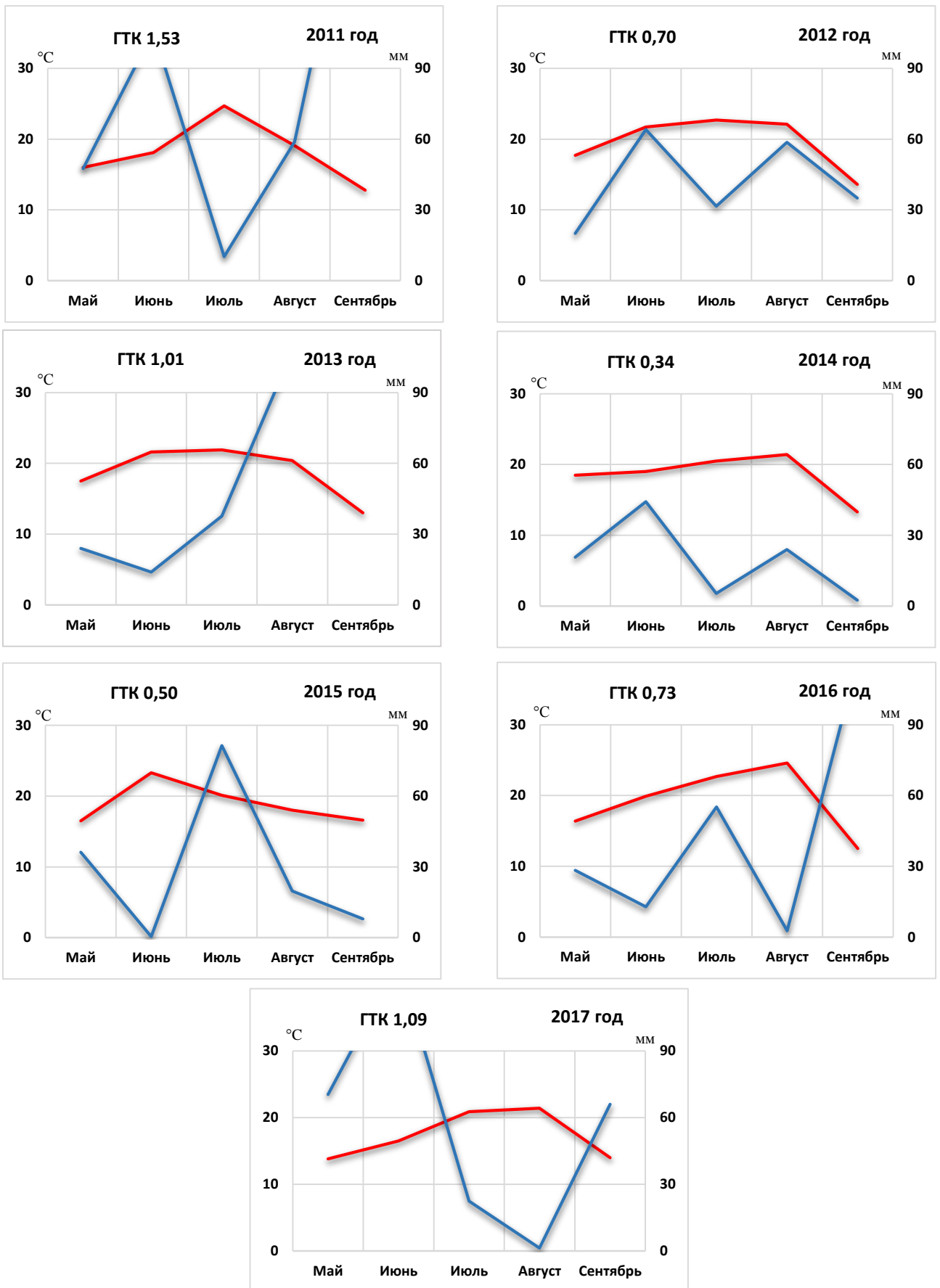


Рис. 2.2 Климатограммы (по методике Н.Вальтера)

— — — — — - среднемесячная температура воздуха, °C; ● — — — — — - сумма осадков, мм

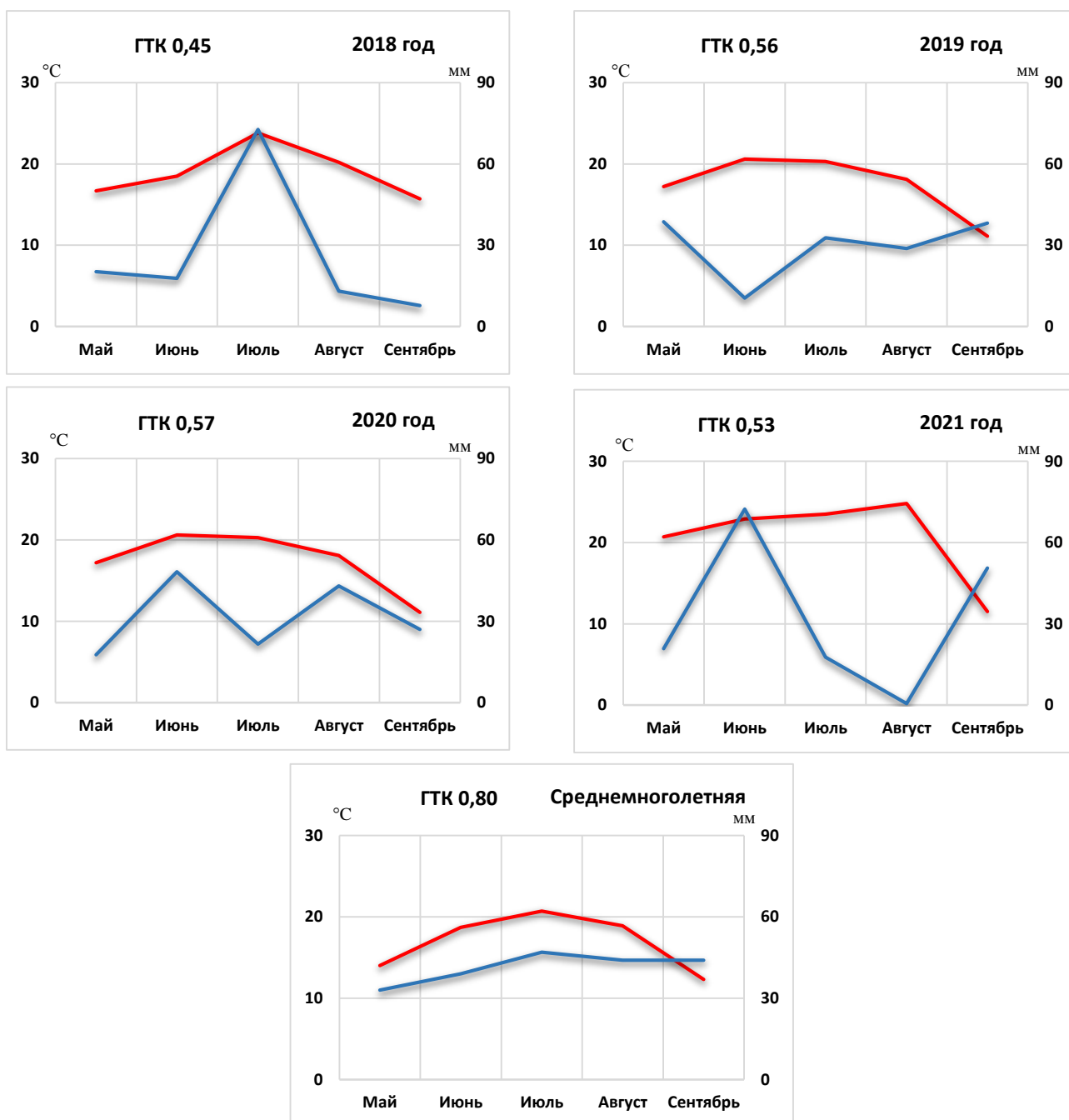


Рис. 2.2 Климатограммы (по методике Н.Вальтера)

— - среднемесячная температура воздуха, °С; —●— - сумма осадков, мм

Условия вегетации в 2018 году имели свои особенности. Уже в середине мая стояла жаркая погода с температурой 18,9°С, что на 4,8°С больше для среднемноголетнего значения, осадков выпало, начиная с первой декады 6,7 мм, лишь в третьей декаде выпало 13,5 мм, что затруднило получить дружные всходы.

В первой и во второй декаде июня среднесуточная температура составляла 13,9 и 17,6°C в следствии чего, развитие растений было замедленно, лишь в третьей декаде температура была выше среднемноголетних на 4,1°C больше и составляла 23,9°C. За первые две декады выпало 7,5 мм, что существенно ниже нормы, в третьей декаде месяца с повышением температуры выпало 11,2 мм осадков, что позволило немного компенсировать нехватку влаги.

Июль оказался очень теплым, средняя температура месяца составило 23,8°C на 3,1°C теплее среднемноголетнего, количество осадков выпавший за первую декаду составило 10,6 мм, а вторая и третья декады были переувлажненным 31,3 и 30,8 мм.

В августе среднесуточная температура была немного выше 20,2°C, что на 1,3°C выше среднемноголетнего значения, количество влаги в 3,6 раза меньше.

Сентябрь характеризовался оптимальной температурой, но не хватало влаги, осадков выпало в 2,4 раза меньше.

Температура воздуха в мае 2019 года за 3 декады составила 17,2°C, что немного выше среднемноголетних показателей (14,0°C). Сумма осадков в мае составила 38,6 мм, что также больше среднемноголетних данных – 33,0 мм. В первую декаду выпало 25,0 мм, во вторую 12,2 мм осадков и в третью декаду – 11,4 мм осадков. Это говорит о том, что в период посева (08.05.2019) семян яровой пшеницы и ячменя сложились более благоприятные погодные условия по сравнению с прошлым годом. Эта влага способствовала получению дружных всходов.

Температура июня составила 20,6°C, что очень близко к среднемноголетним – 18,7°C. Сумма осадков июня составляет 10,5 мм, что намного ниже среднемноголетних данных – 39,0 мм. В первую декаду выпало 0,4 мм, во вторую 3,9 и третью декаду осадков 6,2 мм. В это время у яровых происходит активный прирост надземной массы, формируется мощная корневая система, которая участвует в формировании урожая.

Температура июля составила 20,3°C, среднемноголетняя – 20,7°C. Осадков, если сравнивать с количеством осадков выпавших в это время в прошлом году, выпало почти в два раза меньше – 32,7 мм. Максимальное

количество осадков пришлось на вторую декаду июля месяца и составило 18,7 мм.

Температура воздуха в августе была на уровне среднемноголетней (18,9°C) и составила 18,1°C. В августе выпало осадков, в сумме 28,8 мм. Недостаток влаги в данный критический период приводит к снижению урожайности.

Средняя температура воздуха в мае 2020 года за 3 декады составила 15,6°C, что немного выше среднемноголетних показателей (14,0°C). Сумма осадков в мае составило 17,6 мм, что намного меньше среднемноголетних данных – 33,0 мм. В первую декаду выпало 2,8 мм, во вторую 12,0 мм осадков и в третью декаду – 2,8 мм осадков. Это говорит о том, что в период посева пшеницы и ячменя (1.05.2020) сложились благоприятные условия, о чем свидетельствуют быстрые и дружные всходы.

Средняя температура июня составила 18,4°C, что незначительно ниже среднемноголетних – 18,7° С. Сумма осадков июня составляет 48,3 мм, на 9,3 мм выше среднемноголетних данных – 39,0 мм. В первую декаду выпало 45,2 мм, во вторую 0,3 и третью декаду осадков 2,8 мм.

Средняя температура июля составила 24,1°C, среднемноголетняя – 20,7°C. Осадков выпало не много – 24,6 мм, что практически ниже нормы. Максимальное количество осадков пришлось на третью декаду месяца и составило 15,9 мм.

Температура воздуха в августе была на уровне среднемноголетней (18,9°C) и составила 18,9°C. В августе количество осадков было на уровне среднемноголетних данных, в сумме 43,0 мм.

Погодные условия 2021 года были особенными. Начиная с первой декады мая и во все летние месяцы среднесуточная температура была на много выше среднемноголетних показателей. В среднем за месяц в мае температура была на 6,7°C выше, в июне на 4,2°C, в июле 2,8°C, в августе на 5,9°C. В целом за вегетацию стояла жаркая сухая погода, с дефицитом осадков в мае 12,2 мм, июне – 29,3 мм, июле – 29,3 мм, августе – 43,4 мм. Однако, в первой и второй декаде июня 34,5 и 34,1 мм с общим количеством за месяц 72,3 мм, что на 33,3 мм выше

нормы. По существу осадки июня, а так же третьей декады мая (17,9) при хорошей зимне-ранневесенним увлажнении (176,3 мм за январь – апрель) позволили сформировать неплохой урожай полевых культур, несмотря на весьма жаркую погоду.

Анализ показателей погодных условий за период исследований с 2011 по 2021 годы позволил выявить существенные особенности.

Выявлено, что сумма положительных температур за период с мая по сентябрь (в среднем за 2011-2021 гг.) составила 2871<sup>0</sup>С, что на 279<sup>0</sup>С больше среднемноголетнего уровня (табл. 2.3). Причем характерной закономерностью является то, что также по всем периодам (май – август, май – июль, май – июнь) показатели за одиннадцать лет выше среднемноголетних, за исключением 2017 года, когда стояла холодная погода мая – июня и сумма положительных температур составила 923<sup>0</sup>С при норме 995<sup>0</sup>С.

Но в среднем за одиннадцать лет наблюдений сумма положительных температур май – август оказалась выше на 273<sup>0</sup>С, май – июль на 214<sup>0</sup>С, май – июнь на 188<sup>0</sup>С, что указывает хорошую теплообеспеченность вегетации полевых культур.

Анализ показателей влагообеспеченности периода вегетации по существу носит противоречивый характер. В среднем за период наблюдений (2011-2021 гг.) сумма осадков май – сентябрь составила 207,9 мм, что лишь на 0,9 мм выше среднемноголетнего показателя, что указывает на то, что количество осадков за май – сентябрь не возрастает (табл. 2,4).

Причем лишь только в 2011, 2013 и 2017 гг. сумма осадков за май – сентябрь была существенно выше среднемноголетнего показателя: 425,1 мм, 298,5 мм и 289,9 мм, соответственно по годам. Однако, обнаруживается особенность, что количество осадков за период май – июль выше на 7,3 мм, май – июнь на 15,4 мм (в среднем за 2011-2021 гг.). Это очень важно, так как в этот период идет закладка и формирование генеративных органов соцветий, определяющих потенциал продуктивности. Это характерно для 2011 года с суммой осадков май – июнь – 157,9 мм, 2012 года – 84,0 мм, 2017 года – 200,2 мм, 2021 года – 98,5 мм. В эти годы формировался высокий урожай.

Таблица 2.3 – Теплообеспеченность вегетационного периода, 2011-2021 гг.

Период	Сумма положительных температур, t°С												
	Средне-многолетняя	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Средняя 2011-2021 гг.
Май - сентябрь	2532	2781	2996	2950	2841	2906	2947	2654	2908	2675	2753	3171	2871
Май - август	2223	2397	2588	2560	2442	2392	2572	2234	2437	2642	2369	2826	2496
Май - июль	1637	1805	1903	1928	1779	1834	1809	1570,7	1810	2080	1783	2057	1851
Май - июнь	995	1309	1199	1249	1143	1210	1105	923	1073	1451	1036	1329	1184

110

Таблица 2.4 – Влагообеспеченность вегетационного периода, 2011-2021 гг., (АМС «Усть – Кинельская»)

Период	Количество осадков за период, мм												
	Средне-многолетнее	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	Среднее, 2011-2021 гг.
Май - сентябрь	207	425,4	209,2	298,5	96,7	145,9	216,4	289,9	131,5	148,8	157,5	167,4	207,9
Май - август	163	226,9	174,2	183,0	94,2	137,9	99,0	223,9	123,8	110,6	130,5	116,8	162,1
Май - июль	119	168,1	115,6	75,5	70,3	118,1	96,3	222,6	110,7	81,8	87,5	116,2	126,3
Май - июнь	72	157,9	84,0	37,9	64,9	36,7	41,1	200,2	38,0	49,1	65,9	98,5	87,4

Комплексная оценка вегетативного периода проводится по гидротермическому показателю. Выявлено, что в среднем за одиннадцать лет за период май – сентябрь ГТК составил 0,72 при среднемноголетнем показателе 0,80, причем и во все периоды он был ниже среднемноголетнего уровня, май – август 0,65 при норме 0,73, май – июль 0,68 при норме 0,73. Май – июнь 0,67 при норме 0,72. Это по существу указывает на усиление аридности погодных условий (табл. 2.5). Исключение составляют лишь два года (2011 и 2017 гг.), более чем благоприятные по увлажнению.

Таким образом, оценка погодных условий по годам и комплексный анализ показателей в среднем за 2011-2021 гг. позволяет сделать заключение о существенном изменении погодных условий в период вегетации. При существенном повышении положительной температуры и при постоянном количестве осадков в период вегетации, и как следствие усиление аридности, урожай определяется осенне – зимними запасами влаги, при существенном увеличении осадков за год в период 2011-2021 гг. при норме 410 мм.

Исследования по нуту складывались в 3 агроклиматической зоне Самарской области (рис. 2,3), где погодные условия складывались по особому.

Внешние условия оказывают на рост как прямое, так и косвенное влияние. Последнее связано с тем, что скорость роста зависит от интенсивности всех остальных физиологических процессов, воздушного и корневого питания, снабжения водой, напряженности процессов обмена веществ и энергии. В этой связи влияние внешних условий может сказаться на интенсивности роста через изменение любого из указанных процессов. При этом далеко не всегда причины того или иного влияния можно с достаточной точностью установить, поскольку в естественной обстановке влияние отдельных факторов тесно взаимосвязано. Характер их изменений во время вегетации изучаемых культур нашел отражение не только в росте и развитии растений, но и на формировании урожая и его качестве.

Таблица 2.5 – Гидротермический коэффициент по периодам вегетации, 2011-2021 гг.

Период	Количество осадков за период, мм												Среднее, 2011- 2021 гг.
	Средне- многолетнее	2011 г.	2012 г.	2013 г.	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	2019 г.	2020 г.	2021 г.	
Май - сентябрь	0,80	1,53	0,70	1,01	0,34	0,50	0,73	1,09	0,45	0,56	0,57	0,53	0,72
Май - август	0,73	0,95	0,67	0,71	0,38	0,58	0,38	1,00	0,51	0,42	0,55	0,41	0,65
Май - июль	0,73	0,93	0,61	0,39	0,40	0,64	0,53	1,42	0,61	0,39	0,49	0,56	0,68
Май - июнь	0,72	1,21	0,70	0,30	0,57	0,30	0,37	2,18	0,35	0,34	0,64	0,74	0,67



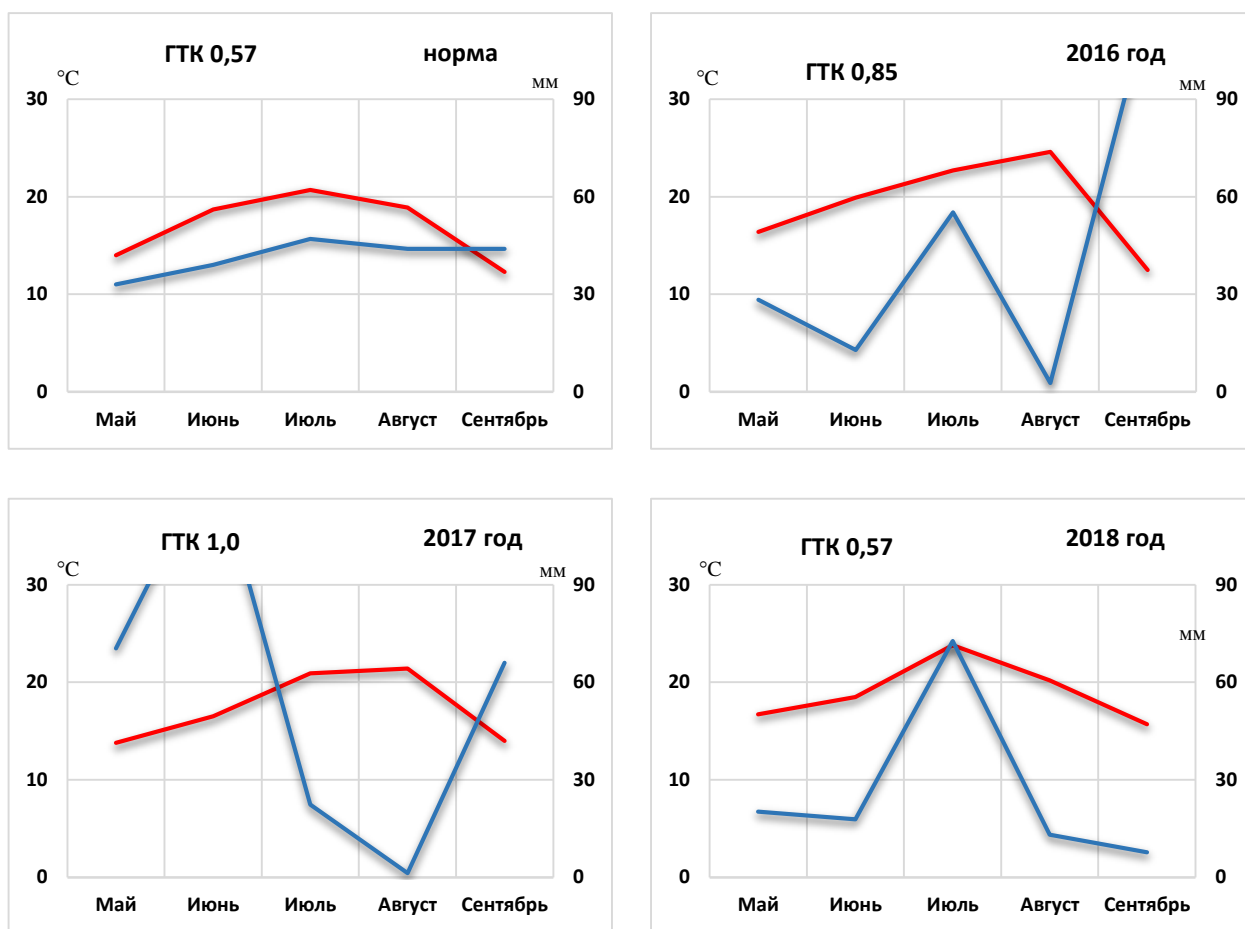


Рис. 2.3 Климатограммы (по методике Н. Walter)

— - среднемесячная температура воздуха, °С; —●— - сумма осадков, мм

В 2016 году в период проведения исследований сложились относительно благоприятные погодные условия. В зимний и ранневесенний период в зоне выпало значительное количество осадков (январь – 55,7 мм, февраль – 45,4 мм, март – 14,9 мм), что способствовало накоплению влаги в пахотном горизонте. Теплая погода мая совместно с достаточным количеством осадков в третьей декаде месяца (20,1°С и 42,3 мм) способствовала хорошим условиям при посеве нута (табл. 2.6).

Погодные условия летнего периода имели не стабильный характер, лимитирующим фактором выступает уровень увлажнения. В сумме за май выпало 71,1 мм при средней температуре воздуха за месяц 16,3°С. В период появления всходов (первая декада июня) средняя температура воздуха составила 16,2°С, выпало недостаточное количество осадков 1,3 мм. Малое количество осадков во второй декаде июня 4,6 мм несколько снизили темпы роста и развития

посевов, однако последующее нарастание температур и достаточное количество осадков в третьей декаде июня способствовали стабильному развитию растений. Июль и август отличались неравномерным количеством выпавших осадков. Критический период в формировании будущего урожая нута приходится на первые декады июля. В этот период происходит образование бобов и налив зерна. Во второй декаде июля осадков не наблюдалось, тогда как в третьей декаде июля и первой декаде августа уровень увлажнения составил 28,2 мм и 26,3 мм.

В мае 2017 года в течение месяца выпало 50,0 мм осадков при норме 31,0 мм. Среднемесячная температура воздуха составила 13,8°C, что соответствует среднемноголетнему значению – 14,3°C. Июнь оказался крайне влажным. Суммарное количество осадков за месяц 177,0 мм превышает среднемноголетнее значение почти в 6 раз (31,0 мм) при температуре 17,0°C, что на 2,6°C ниже нормы. Следует отметить, что основное количество осадков пришлось на первую декаду месяца – 90,0 мм при норме 10,0 мм, во второй – 36,0 мм при норме 10,0 мм и в третьей – 51,0 мм против 11,0 мм осадков. Температура воздуха по декадам постепенно повышалась 14,4°C, 17,3°C, 19,4°C при среднемноголетних значениях: 18,3°C, 19,7°C, 20,9°C соответственно. Суммарное количество осадков июля составило 23,8 мм, что на 10,2 мм ниже среднемноголетнего значения. Следует отметить, что особый острый дефицит влаги наблюдался в третьей декаде этого месяца – 0,8 мм осадков при норме 11,0 мм. Среднемесячная температура воздуха не сильно отличалась от нормы, и отклонение составило всего 0,5°C в меньшую сторону при норме 21,9°C. Август оказался крайне дефицитным месяцем на осадки. В первой и второй декаде осадков не наблюдалось, а в третьей выпало всего 0,5 мм при среднемноголетнем суммарном значении 31,0 мм. А температура воздуха была несколько выше нормы, в среднем по месяцу на 2,0°C.

В зимне-весенний период 2018 года выпало значительное количество осадков (январь – 31,5 мм, февраль – 26,5 мм, март – 36,5 мм, апрель – 43,0 мм), что способствовало накоплению влаги в пахотном горизонте. Стоит отметить, что суммарное количество осадков (137,5 мм) за период январь-апрель 2018 года

превышает среднемноголетнее накопление влаги за этот же период в 2 раза. В 2017 году в этот период январь-апрель выпало 136,0 мм; в 2016 году – 158,4 мм, что выше нормы на 88,4 мм.

Таблица 2.6 – Среднесуточная температура воздуха и количество осадков за 2016-2018 гг. (по данным метеостанции Большая Черниговка)

Месяцы	Температура, °С				Осадки, мм			
	средне-многолетнее	2016 г.	2017 г	2018 г	норма	2016 г	2017 г	2018 г
Январь	-14,0	-11,7	-10,5	-11,6	18,0	55,8	35,0	31,5
Февраль	-13,8	-3,1	-9,5	-10,6	14,0	45,4	40,0	26,5
Март	-7,4	0,1	-3,9	-5,3	19,0	14,9	21,0	36,5
Апрель	4,6	9,9	6,2	8,1	19,0	42,3	40,0	43,0
Май	14,3	16,3	13,8	17,4	29,0	71,1	50,0	34,8
Июнь	19,6	20,1	17,0	20,3	31,0	31,0	177,0	57,0
Июль	21,9	22,7	21,4	22,7	34,0	40,2	23,8	33,9
Август	20,0	24,4	22,0	22,9	31,0	28,6	0,5	18,0
Сентябрь	12,9	12,7	14,4	15,6	31,0	80,0	20,8	29,5
Октябрь	4,6	5,0	5,1	6,7	33,0	18,4	66,0	32,1
Ноябрь	-3,7	-3,8	0,9	-0,3	31,0	50,0	38,0	37,9
Декабрь	-10,4	-11,9	-5,8	-7,1	22,0	38,0	37,2	42,0
За год	4,0	6,7	5,9	6,6	312,0	515,7	549,3	422,7

Погодные условия весны 2018 года характеризовались теплым маем со среднемесячной температурой воздуха 17,4°С, превышающей среднемноголетнее значение на 3,1°С с достаточным количеством выпавших осадков за месяц – 34,8 мм при норме 29,0 мм. В июне выпало всего 57,0 мм осадков при температуре воздуха на уровне среднемноголетних значений 20,3°С. В июле количество выпавших осадков составило 33,9 мм, температура воздуха была на среднемноголетнем уровне – 22,7°С. В августе лимитирующим фактором выступали осадки – 18,0 мм, что ниже нормы на 13,0 мм на фоне повышения температур воздуха на 2,9°С среднемноголетнего значения.

Анализ погодных условий за период 2016-2018 гг. Больше-Черниговского района позволяет выявить, что вегетация нута проходила в благоприятных условиях. Высокая теплообеспеченность с суммой положительных температур 2898,2°С при норме 2717,2°С (май-сентябрь), 2474,5°С при норме 2330,2°С (май-август), 1758,1°С при норме 1710,2°С (май-июль) и 1068,2°С при норме 1031,3°С

(май-июнь), при высоком увлажнении на 76 мм больше в период май – август, на 60 мм в период май – август, на 78 мм в период май- июль, на 80 мм больше в период май – июль (табл. 2.7, 2.8).

Уровень гидротермического показателя оказался во все периоды значительно выше, за период май – сентябрь он составил 0,81 при среднемноголетнем 0,57, май – август 0,76 при норме 0,54, май – июль 0,98 при норме 0,55, май – июль 1,31 при норме 0,58 (табл. 2,9).

Таблица 2.7 – Теплообеспеченность вегетационного периода при возделывании нута, 2016...2018 гг., АМС Больше-Черниговка

Период	Сумма положительных температур, t <sup>0</sup> C				
	средне-многолетнее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее 2016-2018 гг.
Май - сентябрь	2717,2	2949,4	2715,2	3030,0	2898,2
Май - август	2330,2	2578,4	2283,2	2562,0	2474,5
Май - июль	1710,2	1822,0	1601,2	1852,1	1758,4
Май - июнь	1031,3	1118,3	932,8	1148,4	1068,2

Таблица 2.8 – Влагообеспеченность вегетационного периода при возделывании нута, 2016...2018 гг., АМС Больше-Черниговка

Период	Количество осадков за период, мм				
	средне-многолетнее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее 2016-2018 гг.
Май - сентябрь	156,0	250,8	272,1	173,2	232,0
Май - август	125,0	170,8	251,3	143,7	188,6
Май - июль	94,0	142,0	250,8	125,7	172,8
Май - июнь	60,0	102,0	227,0	91,8	140,3

Таблица 2.9 – Гидротермический коэффициент по периодам вегетации нута, 2016...2018 гг., АМС Больше-Черниговка

Период	Гидротермический коэффициент				
	средне-многолетнее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее 2016-2018 гг.
Май - сентябрь	0,57	0,85	1,00	0,57	0,81
Май - август	0,54	0,66	1,10	0,56	0,76
Май - июль	0,55	0,78	1,57	0,68	0,98
Май - июль	0,58	0,91	2,27	0,80	1,31

Таким образом, оценка погодных условий региона, позволяет сделать заключение о том, что в целом условия зоны в 2016-2018 гг. хорошо соответствовали требованиям основных зернобобовых культур, в том числе и нута, обеспечив достаточный высокий потенциал продуктивности.

### **2.3 Схемы опытов и методика исследований**

Исследования в опытах 1, 2 проведены в 2011-2013 гг. в севообороте научно - исследовательской лаборатории «Корма» кафедры растениеводства и земледелия Самарского ГАУ. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточный – карбонатный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый. Содержание гумуса 6,5%, легкогидролизуемого азота 15,3 мг, подвижного фосфора 8,6 мг и обменного калия 23,9 мг/100 г почвы. Объемная масса слоя почвы 0-1,1 м – 1,27 г/см<sup>3</sup>, рН<sub>сол.</sub> 5,8.

#### **ОПЫТ 1. (2011-2013 гг.) Обработка семян препаратами МЕГАМИКС**

Схема опыта:

1. Без внесения удобрений (Фактор А).
  - 1.1 Контроль (без обработки семян) (Фактор В);
  - 1.2 МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т;
  - 1.3 МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т;
  - 1.4 МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т;
  - 1.5 МЕГАМИКС – N10 1 л/т.
2. С внесением НРК на планируемую урожайность 2,0 т/га (Фон 1).
  - 2.1 Контроль (без обработки семян).
  - 2.2 МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т;
  - 2.3 МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т;
  - 2.4 МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т;
  - 2.5 МЕГАМИКС – N10 1 л/т.
3. С внесением НРК на планируемую урожайность 2,4 т/га (Фон 2).
  - 3.1 Контроль (без обработки семян).

3.2 МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т;

3.3 МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т;

3.4 МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т;

3.5 МЕГАМИКС – N10 1 л/т.

Всего вариантов в опыте 15. Делянок 60. Площадь делянки 110 м<sup>2</sup>. Предшественник – занятый пар. Общая площадь под опытом 0,66 га.

Повторность опыта четырехкратная, размещение систематическое.

**ОПЫТ 2.** (2011-2013 гг.) *Обработка посевов пшеницы препаратами МЕГАМИКС*

Обработка проводилась в фазу кущения пшеницы.

#### Схема опыта

1. Без внесение НРК (Фактор А)
  - 1.1 МЕГАМИКС - некорневая подкормка 0,5 л/га (Фактор В);
  - 1.2 МЕГАМИКС - некорневая подкормка 0,2 л/га;
  - 1.3 МЕГАМИКС - N10 0,5 л/га;
  - 1.4 МЕГАМИКС - N10 0,2 л/га;
  - 1.5 МЕГАМИКС - универсальное 0,5 л/га;
  - 1.6 МЕГАМИКС - универсальное 0,2 л/га;
  - 1.7 Контроль (без обработки).
2. Внесение N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>
  - 2.1 МЕГАМИКС - некорневая подкормка 0,5 л/га;
  - 2.2 МЕГАМИКС - некорневая подкормка 0,2 л/га;
  - 2.3 МЕГАМИКС - N10 0,5 л/га;
  - 2.4 МЕГАМИКС - N10 0,2 л/га;
  - 2.5 МЕГАМИКС - универсальное 0,5 л/га;
  - 2.6 МЕГАМИКС - универсальное 0,2 л/га;
  - 2.7 Контроль (без обработки).

Всего вариантов в опыте 14. Делянок 56. Площадь делянки 156 м<sup>2</sup>. Сорт: Кинельская 59. Предшественник зернофуражные. Общая площадь под опытом 1 га.

**Агротехника опыта.** Большое значение в повышении урожайности имеет правильная обработка почвы, осуществляемая в определенной системе. Правильно обработанная почва должна иметь большой запас воды, большой и прочный запас питательных веществ. В почве должны быть одновременно вода и питательные вещества, почва должна быть чистой от сорных растений.

Обработка почвы состояла из лущения на 6-8 см вслед за уборкой предшественника, отвальной вспашки на 20-22 см, раннего весеннего покровного боронования и предпосевной культивации на глубину 6-8 см, обработки семян препаратами ООО «НПФ МЕГАМИКС». Посев проводился сеялкой AMAZONED9-25 обычным рядовым способом с нормой высева 5 млн. всх. сем./га. Обработка препаратами МЕГАМИКС в фазу кущения. Поделяночную уборку урожая проводили при полной спелости зерна.

Расчетные дозы удобрений в опыте 1 вносились на планируемую урожайность 2,0 т/га; на планируемую урожайность 2,4 т/га – использовались удобрения аммиачная селитра и диаммофос. Нормы внесения ежегодно изменялись и находились в пределах 40-86 кг аммиачной селитры и 60-114 кг/га диаммофоса. Обеспеченность почвы калием высокая, внесение калийных удобрений не требовалось.

В опытах использовался сорт яровой пшеницы Кинельская 59.

**Кинельская 59** – пшеница мягкая яровая. Сорт выведен в Поволжском НИИ селекции и семеноводства им. П.Н. Константинова методом гибридизации географически отдаленных форм (Саратовская 35 x Lee) x Мироновская 808.

Разновидность эритроспермум. Куст полупрямостоячий. Лист темно-зеленый. Флаговый лист прямостоячий. Опущенность листового влагалища и верхнего стеблевого узла слабая, восковой налет сильный. Колос цилиндрический, белый, длиной 8-10 см, рыхлый. Колосковая чешуя удлиненноланцетная, с хорошо выраженной нервацией. Зубец острый, клювовидный. Плечо прямое, шириной 2 мм. Киль выражен сильно. Ости длиной

6 см, расходящиеся, зазубренные. Зерно округлое, темно-красное, со средней бороздкой и опушенным основанием. Масса 1000 зерен 35-40 г.

Средняя урожайность в регионе составляет 23,3 ц/га, на уровне стандарта. В условиях Самарской области за годы испытаний урожайность варьировала от 16 до 40,9 ц/га, превышая стандарт Симбирка на 1,6-2,3 ц/га. Максимальная урожайность 49,5 ц/га получена в 1990 г. в Ульяновской области. Среднеспелый, вегетационный период 77-85 дней.

Устойчивость к полеганию выше средней (4,0-4,9 балла), на уровне стандарта. По данным технологической оценки пшеница ценная. В средней степени поражается пыльной головней, слабее стандарта; средне - выше среднего - бурой ржавчиной; не устойчив к поражению стеблевой ржавчиной и повреждению шведской мухой.

В трехфакторном **ОПЫТЕ №3** (2014...2017 гг.) по изучению разных уровней минерального питания и приемов обработки посевов по вегетации изучались:

- 1) два фона минерального питания: контроль без удобрений; внесение удобрений  $N_{25}P_{25}K_{25}$  (фактор А);
- 2) стимуляторы роста: Матрица Роста, Аминокат 30, МЕГАМИКС - АЗОТ (фактор В).
- 3) сорта ячменя: Гелиос, Сонет, Беркут, Ястреб, Безенчукский 2 (фактор С).

#### **Схема опыта**

- 1 Контроль (без удобрений) (А)
  - 1.1 Без обработки по вегетации (В)
    - 1.1.1 Гелиос (С)
    - 1.1.2 Сонет
    - 1.1.3 Беркут
    - 1.1.4 Ястреб
    - 1.1.5 Безенчукский 2
  - 1.2 Обработка Матрица Роста



1.2.1...1.2.5 Схема такая же

1.3 Обработка Аминокат 30

1.3.1...1.3.5 Схема такая же

1.4 Обработка МЕГАМИКС - АЗОТ

1.4.1...1.4.5 Схема такая же

2 Внесение удобрений  $N_{25}P_{25}K_{25}$

Далее схема какая же.

Всего вариантов в опыте – 40. Делянок – 160. Площадь делянки 52,0 м<sup>2</sup>.  
Сорт: Гелиос, Сонет, Беркут, Ястреб, Безенчукский 2. Предшественник – нут.  
Общая площадь под опытом – 0,8920 га.

В опыте №4 использовались сорта ячменя.

**Гелиос УА.** Сорт ярового шестирядного ячменя универсального назначения Гелиос УА внесен в Государственный реестр селекционных достижений РФ с 2010 года. Оригинатор – ЗАО «Селена» (Украина).

Патентообладатель: Одесский селекционно-генетический институт (Украина). Автор: А. А. Линчевский.

Биологические особенности: среднеспелый сорт, вегетационный период 75...90 дней. Высота растения 70...80 см. Колос шестирядный, длинный, 8...10 см, неплотный, неломкий, слабопонижающий, соломенно-желтый. Ости длинные, 16...18 см, параллельные, тонкие, эластичные. При обмолоте легко отделяются. Зерно крупное, удлинено-овальной формы, желтое, выровненное. Масса 1000 зерен 47,8...49,9 г, содержание белка 7,9...10%.

Сорт Гелиос УА обладает высокой энергией прорастания, тонкопленчатостью. Ячмень Гелиос имеет пониженную фотопериодическую чувствительность, формирует высокий урожай при разных сроках прихода весны и в разных климатических зонах.

Сорт обладает групповой устойчивостью к головневым заболеваниям, мучнистой росе, полосатому гельминтоспориозу, карликовой ржавчине (8...9 баллов), устойчивостью к полеганию (7...8 баллов).

**Сонет.** Оригинатор – Красноуфимская селекционная станция. Авторы сорта: Чепелев В. П., Федякова Л. Н., Лукоянова Е. В., Шорохова А. И., Толмачева Л. М. Сорт гибридного происхождения. Получен от скрещивания сортов Роланд (Швеция)× Марион (Франция). Разновидность нутанс.

Ботаническая характеристика. Колос цилиндрический, желтоватой окраски, рыхлый, слабопонижающийся. Ости длинные, зазубренные. Нервация цветовой чешуи гладкая, щетинка у основания зерна волосистая. Зерно очень крупное, близко к округлой форме. Колосовой стержень эластичный, неломкий. Масса 1000 зерен 50...66 г. Пленчатость 7...9%. Зерно выровненное с высокой натурой. Высокобелковый, содержание промина 12...13,5%, выше большинства районированных сортов на 1,5...1,7%. Сорт признан особо ценным для пищевой и комбикормовой промышленности.

Биологические особенности. Среднеспелый, вегетационный период – 68...85 суток. Созревает раньше сорта Зазерский 85 на 5 суток. Сорт интенсивного типа. Обладает прочным стеблем, не уступает по этому признаку лучшим зарубежным и отечественным сортам. Высота растений 60...85 см. Характеризуется высоким потенциалом продуктивности.

Среднеустойчив к патогену пыльной головки. Устойчив к темно-бурой пятнистости листьев, корневым гнилям, внутрестебельным вредителям на уровне сортов Гонар, Зазерский 85.

**Беркут.** Включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации с 2007 года. Допущен к использованию по Средневолжскому и Нижневолжскому регионам. Сорт защищен патентом РФ (№3024).

Авторы: С. Н. Шевченко, В. В. Занчевский, В. А. Железникова, А. В. Ильин, Ю. А. Калинин, Т. И. Степанова.

Происхождение. Сорт создан ГНУ Самарский НИИСХ Россельхозакадемии совместно с Краснокутской СОС методом индивидуального отбора из гибридной популяции Целинный 5/ Донецкий 4 // Донецкий 4/ Донецкий 8.

Биологические особенности. Относится к волжской лесостепной агроэкологической группе. В сорте ярко выражены адаптивные свойства, позволяющие в максимальной степени реализовать потенциал продуктивности на бедных агрофонах, в поздние сроки сева, при засухе. Масса 1000 зерен 42...49 г. Стебель средней высоты 67...80 см. По устойчивости к полеганию превосходит стандарт Прерия на 1,0...2,0 балла. Среднеспелый, созревает за 72...84 дней.

Ботаническая характеристика. Разновидность медикум. Колос цилиндрический, двурядный, остистый, полупрямостоячий, рыхлый, восковой налет средний. Ости длинные, слегка зазубренные на концах, параллельные колосу, со слабой антоциановой окраской кончиков. Колосовая чешуя узкая, длинная. Зерно крупное, продолговато-округлое, желтое. Опущение основной щетинки зерновки длинное. Зерновка с неопущенной брюшной бороздкой. Расположение лодикул охватывающее. Куст полупрямостоячий. Листья серповидные, средней ширины и длины со слабой антоциановой окраской. По содержанию белка в зерне (10,9...12,7%), выровненности и натурной массе (670...690 г/л) соответствует требованиям, предъявляемым к ценным сортам.

Устойчив к болезням и климатическим условиям, к весенне-летней засухе, средневосприимчив к повреждению вредителями (скрытостебельными). Значительно меньше стандарта поражается пыльной головней. Устойчив к поражению твердой головней.

**Ястреб.** Включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации с 2008 года. Допущен к использованию по Средневолжскому региону. Сорт защищен патентом РФ (№3405).

Авторы. С. Н. Шевченко, В. В. Занчевский, В. А. Железникова, В. И. Мельников, Д. О. Долженко.

Происхождение. Сорт создан ГНУ Самарский НИИСХ Россельхозакадемии методом индивидуального отбора из гибридной популяции Престиж//Одесский 151/Прерия.

Биологические особенности. Сорт имеет высокий адаптивный потенциал, может высеваться практически по всем предшественникам. Вегетационный период – 75...77 дней. Высота растений – 55,3...57,7 см. Устойчивость к полеганию высокая. Число зерен в колосе 18,1 шт., масса 1000 зерен – 47...53 г.

Ботаническая характеристика. Сорт относится к разновидности медикум, колос цилиндрический, двурядный, остистый. Ости длинные, гладкие, параллельные колосу, желтые. Колосовая чешуя узкая, длинная. Переход цветочной чешуи в ость постепенный. Нервация цветочных чешуй хорошо выраженная, не окрашена, зазубренность внутренних боковых нервов отсутствует. Зерно крупное, удлиненное, жёлтое. Опушение основной щетинки зерновки длинное. Зерновка с неопушенной брюшной бороздкой. Куст прямостоячий. Листья неопушенные, средней ширины, длинные, светло-зеленые. Натуральная масса 650 г/л, содержание белка в зерне 13,8% выше на 1,1% стандарта, фуражного назначения.

Устойчивость к болезням и климатическим условиям. Сорт отличается засухоустойчивостью. Слабовосприимчив к поражению пыльной головней, септориозом, мучнистой росой.

**Безенчукский 2.** Включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации с 2003 года. Допущен к использованию по Средневолжскому региону. Авторы: С. Н. Шевченко, В. В. Занчевский, В. А. Железникова, П. П. Васюков, Ю. Н. Грунцев, О. М. Карамзина, О. М. Кривобочек, И. И. Серкин, Н. В. Тихомирова, Т. Е. Шевцов.

Происхождение. Сорт создан ГНУ Самарский НИИСХ Россельхозакадемии совместно с ГНУ Краснодарским НИИСХ Россельхозакадемии методом индивидуального отбора из гибридной популяции F3 Перелом/ Медикум 135.

Биологические особенности. Один из наиболее урожайных сортов ярового ячменя для условий Самарской области. Обладает прочной укороченной соломиной, среднеустойчив к полеганию. Средний вегетационный период – 68...79 дней. Высота растений колеблется в зависимости от условий вегетации в

пределах от 55...70 см. Устойчивость к полеганию высокая. Масса 1000 зерен – 45...50 г.

Ботаническая характеристика. Сорт относится к разновидности медикум, колос цилиндрический, двурядный, остистый, поникающий, средней длины – 6...7 см, рыхлый, восковой налет слабый. Ости длинные, в период выколашивания кончики остей имеют антоциановую окраску. Колосковая чешуя с остью у среднего колоска длиннее зерновки, переход цветочной чешуи в ость постепенный. Зерновка с неопушенной брюшной бороздкой, расположение лодикул фронтальное. Куст прямостоячий. Листья неопушенные. Ушки серповидные, со слабой антоциановой окраской. У флагового листа очень сильный восковой налет на влагалище. Содержание белка в зерне – 10,0...12,3%, крахмала – 50...55%. Натурная масса зерна – 640...660 г/л.

Устойчивость к болезням и климатическим условиям. Восприимчив к мучнистой росе, средневосприимчив к пыльной головне и септориозу. Отличается высоким уровнем засухоустойчивости.

**В ОПЫТ №4** (2014...2017 гг.) по изучению нормы высева и применения стимуляторов роста при возделывании гороха включены:

- 1) Препараты для обработки по вегетации Матрица Роста, МЕГАМИКС - ПРОФИ (фактор А);
- 2) Сорта Флагман 12 и Усатый Кормовой (фактор В);
- 3) Нормы высева семян 0,8; 1,0; 1,2; 1,4; 1,6 млн. всх. семян/га (фактор С).

#### **Схема опыта**

1. Без обработки по вегетации, контроль (А)
  - 1.1 Флагман 12 (В)
    - 1.1.1 Норма высева 0,8 млн. всх. семян/га (С);
    - 1.1.2 Норма высева 1,0 млн. всх. семян/га;
    - 1.1.3 Норма высева 1,2 млн. всх. семян/га;
    - 1.1.4 Норма высева 1,4 млн. всх. семян/га;
    - 1.1.5 Норма высева 1,6 млн. всх. семян/га.
  - 1.2 Усатый Кормовой

- 1.2.1...1.2.5 Схема такая же
- 2. Обработка посевов препаратом Матрица Роста
  - 2.1 Флагман 12
    - 2.1.1...2.1.5 Схема такая же
  - 2.2 Усатый Кормовой
    - 2.2.1...2.2.5 Схема такая же
- 3. Обработка посевов препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ
  - 3.1 Флагман 12
    - 3.1.1...3.1.5 Схема такая же
  - 3.2 Усатый Кормовой
    - 3.2.1...3.2.5 Схема такая же

Всего вариантов в опыте – 30. Делянок – 120. Площадь делянки 83,5 м<sup>2</sup>. Сорты – Усатый Кормовой, Флагман 12. Предшественник – ячмень. Общая площадь под опытом 1,0 га.

**Сорт гороха посевного Флагман 12.** Включен в Государственный реестр селекционных достижений Российской Федерации в 2012 году с допуском по Средневолжскому, Нижневолжскому и Уральскому регионам. Сорт защищен патентом РФ.

Авторы: А. Е. Зубов, А. И. Катюк.

Происхождение. Сорт создан ГНУ Самарский НИИСХ Россельхозакадемии методом индивидуального отбора из гибридной популяции Б-2587/24 (Надежный × Флагман 5).

Биологические особенности. Стебель высотой 60...70 см, число междоузлий до первого соцветия 13...14, общее – 16...18. Семена желто-розовые, округлые, слегка сжатые с боков, гладкие, средней крупности. Масса 1000 штук – 245...250 грамм. Рубчик светлый. Боб – 4...6 семянный, прямой, с тупой верхушкой, длина боба – 5,5...7 см. Относится к сортам среднеспелого типа. Продолжительность вегетации – 69...75 дней. Лист усатый. Тип роста стебля детерминантный (ограниченный). Семена обычные (рубчик семени открыт). Сорт является ценным по качеству зерна. Отличается высокой

разваримостью семян (не более 100 мин), выходом крупы (84%), вкусом (5 баллов), содержанием белка в зерне (27%).

Устойчивость к болезням и климатическим условиям. Устойчивость к засухе высокая (4 балла). Отличается интенсивным первоначальным ростом стебля. Имеет преимущество перед районированными сортами по устойчивости к болезням и вредителям.

***Горох посевной Усатый Кормовой.*** Оригинатор: ГНУ Донской НИИСХ Россельхозакадемии. Авторы: Н. М. Вербицкий, П. М. Ольховатов, Б. В. Романов, А. В. Лабынцев, Р. К. Белогаева, Л. П. Бельтюков.

Выведен Донским зональным научно-исследовательским институтом сельского хозяйства четырехкратным индивидуальным отбором из сложной гибридной популяции, полученной от скрещивания десяти сортов. Год скрещивания – 1987, год выделения элитного растения – 1987, годы конкурсного сортоиспытания – 1996-1999. год передачи на госиспытание – 1999. Допущен к использованию в производстве по Северо-Кавказскому (2000 г.) и Уральскому (2003 г.) регионам.

Ботаническое описание. Разновидность – усатая обыкновенная. Всходы на 10-15 день, без опушения. Окраска стебелька, пазухи листа, черешка листочка, пазушного листа светло-зеленая, подсемядольного колена – белая. Лист усатый. Облиственность 58%. Прилистники полусердцевидные. Форма растения вьющаяся. Стебель в фазу цветения светло-зеленый, без опушения, длинный (до 234,1 см). Междоузлий до первого соцветия 20, общее их количество – 24. Соцветие кисть, цветонос средний, светло-зеленый, число цветков на цветоносе преимущественно 2. Цветок мелкий, окраска паруса, крыльев, лодочки белая, чашечка сростнолистная. Боб луцильный, пергаментный слой развит сильно, бобов на растении 4,2, максимум 8, форма боба прямая с легким изгибом и тупой верхушкой желтовато-белого цвета, сравнительно мелкий (длина 4,2 см, ширина – 0,9 см); семян в бобе 4,2 шт., максимальное количество – 7 шт. Семена мелкие (6x5 мм), шаровидные, желтовато-белые с розоватым оттенком. Семенная

кожура светлая, тонкая, семядоли светло-желтые; рубчик светлый. Поверхность семени гладкая, блеск семян матовый. Масса 1000 семян – 130-194 г.

По сочетанию хозяйственно ценных признаков сортов – аналогов Усатому кормовому в мировой практике нет. Основным хозяйственным достоинством нового сорта является повышенная технологичность. В фазу скашивания на зеленый корм (конец цветения) травостой практически не полегает. У стандартного сорта полегание травостоя отмечается уже в фазу бутонизации. Коэффициент полегаемости, характеризующий состояние травостоя сорта Усатый кормовой за 1997-1999 гг. равнялся 0,59, стандарта – 0,35 или 3,3 и 1,3 балла соответственно. По урожайности семян обеспечил прибавку 1,7 ц/га (10,5%). На госсортоучастках России урожайность зеленой массы достигла 863 ц/га, семян – 52 ц/га, в смеси с овсом – 84 ц/га (доля гороха 39 ц/га). В 2004 г. в СПК АФ «Новобатайская» собрали зеленой массы по 600 ц/га, семян по 40 ц/га, а в 2003 засушливом году семян по 28 ц/га. Новый сорт предназначен для выращивания в зеленом конвейере в чистом виде или смеси с овсом. Можно возделывать и в сырьевом конвейере (на силос, сенаж), но фаза укосной спелости приходится на середину III декады июня.

**Агротехника** включает лущение стерни, отвальную вспашку, боронование зяби, раннее весеннее покровное боронование и предпосевную культивацию на глубину 5...6 см. Внесение удобрений  $N_{25}P_{25}K_{25}$ , посев сеялкой AMAZONE D9-25 обычным рядовым способом, обработку посевов стимуляторами роста согласно схеме опыта, обработку посевов инсектицидами при наступлении пороговой вредоносности, поделяночную уборку урожая.

В опытах использовались следующие стимуляторы роста: Аминокат 30%, МЕГАМИКС - АЗОТ, Матрица Роста, МЕГАМИКС - ПРОФИ. Стимуляторы роста применялись в фазу кущения Аминокат 30%, МЕГАМИКС - АЗОТ и МЕГАМИКС - ПРОФИ в дозе по 0,5 л/га, Матрица Роста – 0,3 л/га.

**Аминокат 30%** – органоминеральное удобрение – антистрессант на основе экстракта морских водорослей, содержит биогенные элементы, аминокислоты и органические вещества растительного происхождения.



Аминокислоты удобрения принимают участие в синтезе белков, выполняют ряд важных функций в растительном организме, экономя энергию растений на их синтез. Аминокат очень быстро проявляет биостимулирующий эффект на культурах.

Аминокат лучше всего проявляет себя при стрессах, увеличивает сопротивление растений к неблагоприятным условиям: засуха, жара, холод, излишняя пестицидная нагрузка, физические повреждения (град), болезни и другие стрессовые ситуации. Применяется во всех сельскохозяйственных культурах.

**МЕГАМИКС - АЗОТ** – высокоэффективное жидкое удобрение для увеличения урожайности и улучшения качественных показателей урожая (описание см. опыт 6, 7).

**Матрица Роста** – биоорганическое, биологически активное полимерное соединение с ярко выраженными бактерицидными и фунгипротекторными свойствами. Фактор выращивания экологически чистой сельскохозяйственной продукции, безопасный для человека, животных и окружающей среды. Применяется для возделывания хлебных злаков, зернобобовых, в т. ч. сои, а также кукурузы, картофеля, томатов, огурцов открытого и закрытого грунта, сахарной свеклы и других сельскохозяйственных культур.

**МЕГАМИКС - ПРОФИ** – (высокоэффективное жидкое удобрение). Предпосевная обработка удобрением МЕГАМИКС - ПРОФИ позволяет осуществить строго дифференцированное питание каждому растению, усилить стартовое ускорение в развитии всходов и их устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды, оптимизировать минеральное питание (описание см. опыт 6, 7).

**ПОЛЕВОЙ ОПЫТ №5** закладывался на полях ООО «Злак» Большечерниговского района Самарской области.

В трёхфакторный опыт по изучению разных сортов нута, доз минеральных удобрений и обработки посевов по вегетации входили:

1) три фона минерального питания: контроль без удобрений; внесение удобрений  $N_6P_{26}$ , внесение удобрений  $N_{12}P_{52}$  (фактор А), удобрения вносились под предпосевную культивацию;

2) три сорта нута: «Приво 1», «Волжанин», «Волгоградский-10» (фактор В);

3) обработка по вегетации: контроль (без обработки) в фазе 3-5 листьев, Матрица Роста, МЕГАМИКС - ПРОФИ, Аминокат+Райкат Развитие (фактор С).

Исследования в период 2016-2018 гг. проводились в трехфакторном опыте.

### **Схема опыта**

1 Контроль (без внесения удобрений) (фактор А)

1.1 Приво 1(фактор В)

1.1.1 Контроль

1.1.2 обработка по вегетации препаратом Матрица Роста (фактор С);

1.1.3 обработка по вегетации препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ;

1.1.4 обработка по вегетации препаратом Аминокат+Райкат Развитие.

1.2 Волжанин:

1.2.1...1.2.4 Схема такая же

1.3 Волгоградский 10:

1.3.1...1.3.4 Схема такая же

2 Внесение удобрений  $N_6P_{26}$

Дальнейшая схема такая же.

3 Внесение удобрений  $N_{12} P_{52}$

Дальнейшая схема такая же.

Всего вариантов в опыте 36. Делянок 144.

**Агротехника** включает лущение стерни, отвальную вспашку на глубину 24-25 см, раннее весеннее покровное боронование и предпосевную культивацию на глубину 6-8 см. Внесение удобрений  $N_6P_{26}$ ,  $N_{12}P_{52}$ , посев обычным рядовым способом, обработку посевов стимуляторами роста согласно схеме опыта, обработку посевов инсектицидами при наступлении пороговой вредоносности, уборку урожая.

В опыте использовались сорта нута.

**Приво 1.** Родословная. Выведен в Волгоградском филиале ВНИИ селекции и семеноводства сорговых культур методом индивидуального отбора из популяции, полученной от скрещивания сорта Юбилейный с отбором коллекции ВИР к 249 из Афганистана. Включен в Госреестр в 1995 году для всех регионов возделывания культуры в РФ.

Апробационные признаки. Разновидность транкауказико-карнеум. Растения кустовой формы. Стебель обычный, густоопушенный, высотой 46-70 см. Число ветвей на высоте 10 см 2-3. Цветки пазушные, одиночные, мелкие, белые. Бобы овальные, светло-желтые, средней величины, густо опушенные. Число бобов на растении 20-30 максимум 80. Число семян в бобе 1-2 максимум 3. Семена средние, округлые, белые, гладкие, диаметр семян 8-9 см.

Хозяйственно-биологические признаки. Масса 1000 семян 227-268 г. Средняя урожайность 26,9 ц/га. Максимальная урожайность 30,2 ц/га. Среднеранний, созревает за 68-91 день. Устойчивость к полеганию, осыпанию, засухе – высокая. Засухоустойчив. Качество семян высокое. Кулинарная оценка высокая (5 баллов). Содержание белка 21,8-26%. Среднеустойчив к аскохитозу и гороховой зерновке. Включен в список ценных по качеству сортов.

**Волгоградский 10** включен в Госреестр в 1990 году для всех регионов возделывания культуры в РФ.

Всходы опушенные. Растения кустовой формы, высокорослые (45-50 см). Стебель опушенный. Цветки белые, одиночные. Бобы овальные, с клювовидным кончиком, 1-3-семенные. Семена округлой формы, желтовато – розовые.

Средняя урожайность 27,3 ц/га. Среднеспелый, созревает за 88-96 дней. Засухоустойчив. Качество семян высокое. Масса 1000 семян 220-270 г.

Кулинарная оценка более высокая (5 баллов). Содержание белка 17-26%. На уровне стандарта и выше среднего поражается аскохитозом и повреждается зерновкой.

**Волжанин.** Включен в Госреестр в 2011 году для всех зон возделывания культуры. Куст прямостоячий средней высоты (35-69 см). Листочки овально-

удлиненные, среднего размера. Цветки белые. Семена желтые, форма от округлой до угловатой, ребристость отсутствует или очень слабая. Максимальная урожайность 29,4 ц/га получена в 2007 году в Краснодарском крае. Среднеспелый, вегетационный период 71-101 день. Устойчив к полеганию и осыпанию. Масса 1000 семян 248-356 г, по содержанию белка в зерне (до 30,9%) в среднем на 2,5% превышает Волгоградский 10. Товарные и кулинарные качества отличные.

В опыте применялись препараты.

**Аминокат 10%** – жидкое органоминеральное удобрение, производимое на основе экстракта морских водорослей с добавлением макро и микроэлементов. Способствует быстрому восстановлению растений после воздействия стрессовых факторов, таких как жара, засуха, остановка роста, засыхание нижних листьев.

Состав: азота (N) – 3%, фосфора ( $P_2O_5$ ) – 1%, калия ( $K_2O$ ) – 1%, свободные аминокислоты – 10%, глютаминовая кислота – 2,4%, лизин – 1,4%, глицин – 1,2%.

**Райкат развитие** – это жидкое органоминеральное удобрение, производимое на основе экстракта морских водорослей с добавлением макро и микроэлементов, витаминов. Стимулятор роста растений на средних фазах развития.

Состав: азота (N) – 6%, фосфора ( $P_2O_5$ ) – 4%, калия ( $K_2O$ ) – 3%, водорастворимое железо (Fe) (хелат) – 0,1%, марганец (Mn) (хелат) – 0,07%, цинк(Zn) (хелат) – 0,02%, бор (B) (хелат) – 0,03%, медь (Cu) (хелат) – 0,01%, водорастворимый молибден (Mo) – 0,01%, свободные аминокислоты в т.ч. – 4%, глютаминовая кислота – 0,96%, лизин – 0,56%, глицин – 0,48%, полисахариды – 5%, альгинаты – 0,36%, ламинаран – 0,18%, цитокинины – 0,03%, витаминный комплекс – 0,2%.

**Матрица роста** – биоорганическое, Биологически активное полимерное соединение с ярко выраженными бактерицидными и фунгипротекторными свойствами. Применим для возделывания хлебных злаков, зернобобовых, в том

числе сои, а также кукурузы, картофеля, томатов, огурцов открытого и закрытого грунта, сахарной свеклы и других сельскохозяйственных культур. Защищает С/х культуры от стрессовых ситуаций (засуха, заморозки, избыток влаги), а также устраняет гербицидный стресс; обеспечивает защиту от фитопатогенов, дает прибавку урожая 20-35%, значительно улучшая качество урожая; эффективен в широком диапазоне температур; быстро и полностью растворяется, обеспечивая быстрое и качественное приготовление рабочего раствора, имеет высокую экономическую эффективность за счет повышения рентабельности возделывания культур и улучшения качества продукции.

**МЕГАМИКС - ПРОФИ** (описание см. опыт 6, 7).

**В трёхфакторном ОПЫТЕ №6** по изучению продуктивности яровой мягкой и твердой пшеницы (Кинельская Нива, Безенчукская золотистая) в 2017...2021 гг изучались отдельно по сортам.

*Яровая мягкая пшеница Кинельская Нива*

1. Без внесения удобрений (контроль) (А)
  - 1.1 Без обработки семян (В)
    - 1.1.1 Без обработки по вегетации (С)
    - 1.1.2 Обработка по вегетации МЕГАМИКС - ПРОФИ 0,5 л/га (фаза кущения)
    - 1.1.3 Обработка по вегетации МЕГАМИКС - ПРОФИ 0,5 л/га (фаза кущения) + МЕГАМИКС - АЗОТ 0,5 л/га (флаговый лист)
  - 1.2 Обработка семян МЕГАМИКС - СЕМЕНА
    - 1.2.1...1.2.3 Схема обработки по вегетации такая же
  - 1.3 Обработка семян МЕГАМИКС - ПРОФИ
    - 1.3.1...1.3.3 Схема такая же
2. Внесение удобрений  $N_{16}P_{16}K_{16}$ 

Схема такая же
3. Внесение удобрений  $N_{32}P_{32}K_{32}$ 

Схема такая же

*Яровая твердая пшеница Безенчукская золотистая*

Исследования проводились по такой же схеме.

**В ОПЫТЕ №7** по оценке продуктивности яровой пшеницы и ячменя при разных нормах высева (2017-2021 гг.)

*Схема опыта по яровой пшенице*

1. Обработка семян (фактор А) контроль
  - 1.1 Без обработки по вегетации (фактор В) (К)
    - 1.1.2. Норма высева 4,0 (фактор С)
    - 1.1.3. Норма высева 4,5
    - 1.1.3. Норма высева 5,0
  - 1.2 МЕГАМИКС - ПРОФИ 0,5 (кущение) (МП)
    - 1.2.1 – 1.2.3 так же.
  - 1.3 МЕГАМИКС - ПРОФИ (кущение) + МЕГАМИКС - АЗОТ(N<sub>20</sub>) (МП+МА) (флаговый лист).
    - 1.3.1–1.3.3 так же.
2. Обработка семян МЕГАМИКС - СЕМЕНА (МС)
  - 2.1 –2.2 –2.3 так же.
- 3 Обработка семян МЕГАМИКС - ПРОФИ
  - 3.1 –3.2 – 3.3 так же.

*Схема опыта по ячменю такая же.*

В опыте проведено фоновое внесение удобрений 0,5 аммиачная селитра (17 кг (N) и 1,0 аммофоска (N<sub>10</sub> P<sub>26</sub> K<sub>20</sub>) – в сумме N<sub>27</sub> P<sub>26</sub> K<sub>26</sub>.

**Сорт яровой твердой пшеницы Безенчукская Золотистая.** Включён в Госреестр по Средневолжскому (7), Нижневолжскому (8) и Уральскому (9) регионам. Разновидность леукурум.

Куст полупрямостоячий. Растение среднерослое. Соломина выполнена средне. Опущение верхнего узла отсутствует или очень слабое. Восковой налёт на влагалище и листовой пластинке флагового листа, шейке соломины и колосе очень сильный. Колос пирамидальный, средней длины, белый, средней плотности – плотный. Ости белые, длиннее колоса. Нижняя колосковая чешуя

ланцетная, опушение наружной поверхности отсутствует. Плечо округлое, узкое. Зубец слегка изогнутый, короткий. Зерновка полуудлиненная, очень светлая, хохолок средний длины. Масса 1000 зёрен – 35-49 г.

Средняя урожайность в Средневолжском регионе – 22,9 ц/га. Прибавка к стандарту Безенчукская степная в Самарской области составила 0,9 ц/га. В Саратовской области прибавка к стандарту Краснокутка 13 составила 2,1 ц/га при средней урожайности 13,9 ц/га. Максимальная урожайность – 38,2 ц/га – получена в 2014 г. в Республике Татарстан. Среднеспелый, вегетационный период – 77-88 дней, созревает на 1-2 дня позднее сорта Безенчукская степная. По устойчивости к полеганию и засухе на уровне стандарта.

Макаронные качества удовлетворительные. Умеренно устойчив к бурой ржавчине и твёрдой головне. В полевых условиях слабо поражен пыльной головнёй, сильно – мучнистой росой.

***Сорт яровой мягкой пшеницы Кинельская Нива.*** Сорт включен в Госреестр РФ по Средневолжскому (7) и Уральскому (9) регионам с 2007 года по итогам двух лет испытаний. Разновидность эритроспермум.

Сорт среднеспелый, устойчив к осыпанию, хорошо вымолачивается. Характеризуется гармоничным ростом и развитием растений в течение вегетации, высокой устойчивостью возрастного типа к бурой ржавчине, устойчивостью к мучнистой росе и толерантностью к корневым гнилям. Отличительной особенностью сорта является выполненность соломины верхнего междоузлия (до 40% стеблей), что обеспечивает высокую устойчивость к внутристеблевым вредителям, а её прочность – устойчивость к полеганию. Масса 1000 зерен 34-36 г, натура 768-807 г/л.

Сорт относится к ценным пшеницам и способен формировать зерно I класса. Хлебопекарные показатели соответствуют сильному сорту. Содержание белка в зерне 18,5%, сырой клейковины 36%, при ИДК 75-100 единиц прибора. Средняя многолетняя урожайность сорта составила 28,5 ц/га, потенциальная продуктивность на повышенном агрофоне до 5,3 т/га. В 2005-2006 гг. средняя урожайность сорта составила в 7 регионе РФ 2,4 т/га, что выше стандарта на 0,3

т/га. Максимальная урожайность сорта отмечена на сортоучастках в Татарстане в 2006 г. – 4,8 т/га, в Липецкой области в 2005 г. – 6,6 т/га. Сорт предназначен для возделывания в лесостепной и степной зонах Среднего Поволжья и Урала [25].

***Сорт ячменя Беркут.*** Описание опыт №3.

В опыте с применением предпосевной обработки семян и последующей обработками по вегетации стимуляторами роста применялись следующие препараты:

***МЕГАМИКС - СЕМЕНА:*** жидкое минеральное удобрение для предпосевной обработки семян на основе микро-, макроэлементов и мезоэлементов.

Мегамикс – Семена содержит NPK в достаточном количестве для первых 2–3 недель жизни растения, ускоряет прорастание всходов, обеспечивает устойчивость к неблагоприятным факторам окружающей среды и оптимизирует минеральное питание.

Содержит – микроэлементы, г/л: В – 4,6, Cu – 33, Zn – 31, Mn – 3,0, Co – 2,8, Mo – 7,0, Cr – 0,5, Se – 0,1, Ni – 0,1; макроэлементы, г/л – N – 58, P – 6, K – 58, мезоэлементы Fe – 4,0, Mg – 22, S – 50.

***МЕГАМИКС - АЗОТ:*** жидкое минеральное удобрение для некорневой подкормки с богатым содержанием микроэлементов и азота. Это уникальный препарат, в котором азот находится в усваиваемой листьями культуры форме. Микроэлементы, имеющиеся в составе этого удобрения, помогают растению лучше усваивать азот и оказывают общее положительное воздействие.

Содержит – микроэлементы, г/л: В-0,8, Cu – 2,5, Zn – 2,5, Mn – 1,0, Mo – 0,6, Co – 0,12, Se – 0,06; макроэлементы, г/л: – N – 116; мезоэлементы: Mg – 6, Fe – 1,0, S – 8.

***МЕГАМИКС - ПРОФИ:*** это удобрение с высоким содержанием микроэлементов, для предпосевной обработки семян и некорневых подкормок. Устраняет недостаток микроэлементов, стимулирует азотфиксацию, фотосинтез



и ростовые процессы, способствует повышению урожайности и качества сельскохозяйственной продукции.

Содержит микроэлементы, г/л : В – 1,7, Cu – 12, Zn – 11, Mn – 2,5, Mo – 1,7, Co – 0,5, Se – 0,06; макроэлементы, г/л : N – 2,5, мезоэлементы: Fe – 2,0, Mg – 17, S – 25.

Препараты МЕГАМИКС являются малотоксичными соединениями с невыраженной видовой чувствительностью. В то же время они характеризуются весьма широкой зоной биологического действия и содержат в своем составе большой набор микроэлементов.

*Агротехника опыта.* Полевые опыты в 2017-2021 гг. закладывались в кормовом севообороте кафедры «Растениеводство и земледелие» НИЛ «Корма». Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточно-карбонатный среднегумусный среднемощный тяжелосуглинистый.

Обработка почвы состоит из лущения на 6-8 см вслед за уборкой предшественника, отвальной вспашки на 20-22 см, внесения удобрений  $N_{27}P_{26}K_{26}$ , раннего весеннего покровного боронования и предпосевной культивации на глубину 6-8 см, обработки семян препаратами МЕГАМИКС. Посев проводился сеялкой AMAZONE D9 - 25 обычным рядовым способом с нормами высева; 4.0 4.5; 5,0млн. всх. сем./га. Обработка препаратами МЕГАМИКС проводилась в фазу кущения и в фазу флагового листа согласно схеме опыта.

Поделяночная уборку урожая проводилась при полной спелости зерна.

### **МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЙ В ОПЫТАХ**

Полевые опыты сопровождаются лабораторно-полевыми наблюдениями и исследованиями.

В опытах исследования проводились по единой общепринятой методике. Экспериментальная работа выполняется с учетом методики полевого опыта Б. А. Доспехова (1985).

При этом определялись следующие показатели:

1) Посевные качества семян: чистота семян ГОСТ 12037 - 81; всхожесть ГОСТ 12038-84; масса 1000 семян ГОСТ 12042-80;

2) Густота стояния растений определяется путем подсчета растений в фазе всходов и перед уборкой в четырехкратном повторении в каждой делянке опыта.

Подсчет проводится на пробных площадках 0,5 м<sup>2</sup> (рейка 126 см – два рядка) (сеялка ДМС Primera – междурядье 19,8 см) внутри делянки, крайние рядки делянки в площадку не включаются.

На основании подсчета определяется полнота всходов как процент от числа высеянных лабораторно-всхожих семян и сохранность к уборке, процент от числа растений в фазе всходов по каждому компоненту смесей.

3) Фенологические наблюдения проводятся по фазам развития на делянках двух несмежных повторностей опыта в соответствии с методикой ГСУ. Отмечают следующие фенологические фазы: всходы, кущение, выход в трубку, колошение, молочная, восковая и полная спелость.

4) Динамика линейного роста определяется подекадно и перед уборкой в 10 пунктах делянки в двух несмежных повторностях опыта. Записи производятся в специальном журнале.

5) Прирост надземной массы и сухого вещества определяется подекадно путем взвешивания с пробных площадок 0,5 м<sup>2</sup> (126 см 2 рядка).

Для определения выхода абсолютно сухого вещества измельчается растительная проба объемом достаточным для взятия навесок в четыре алюминиевые бюкса. Высушивание проводится при температуре 105–110°С в течении 5–6 часов.

6) В свежесрезанной массе определяется структура урожая. В каждом компоненте выделяется доля листьев, соцветий, стеблей в процентах к массе пробы по каждой культуре.

7) Ассимиляционная поверхность листьев определяется контурным методом в компьютерной модификации. Для определения площади контуров берется навеска 1 г сырых листьев. Листья расправляются и закладываются в сканер. Программа определяет площадь листьев, сравнивая с эталоном известной площади (2см). В свежесрезанной массе определяли структуру урожая, выделялась доля листьев, соцветий, стеблей в процентах к массе пробы.

Имея данные по облиственности растений и массе растений с 1 м<sup>2</sup>, проводится пересчет площади листьев из см<sup>2</sup>/м<sup>2</sup> в м<sup>2</sup>/га.

8) Фотосинтетический потенциал и ЧПФ рассчитывается по А.И. Бегишеву, А.А. Ничипоровичу по формуле:

$$\text{ФП} = 0,5 * (\text{Л}_1 + \text{Л}_2) * \text{п} (\text{тыс. м}^2/\text{га} * \text{дней}),$$

где: Л<sub>1</sub> – площадь листьев в начале определения, тыс. м<sup>2</sup>/га;

Л<sub>2</sub> – площадь листьев в конце определения, тыс. м<sup>2</sup>/га;

п – число дней в периоде (декаде)

9) Чистая продуктивность выражается в граммах прироста абсолютно сухой массы на 1 м площади листьев в сутки

$$\text{ЧПФ} = \text{В}_2 - \text{В}_1 / 0,5 * (\text{Л}_1 + \text{Л}_2) * \text{п} \quad (\text{г}/\text{м}^2 \text{сутки}),$$

где: В<sub>1</sub> – масса сухого вещества в г/м в начале периода (декады);

В<sub>2</sub> – масса сухого вещества в г/м в конце периода (декады);

Л<sub>1</sub> – площадь листьев в начале периода (декады), тыс. м<sup>2</sup>/га;

Л<sub>2</sub> – площадь листьев в конце периода (декады), тыс. м<sup>2</sup>/га;

п – число дней в периоде (декаде).

10) Приход ФАР определяется расчетным методом по формуле Х. Малдау, Ю. Росса, и др.

$$Q_{\text{ФАР}} = 0,43 * \sum S^I + 0,57 \sum D,$$

где: S<sup>I</sup> – сумма прямой солнечной радиации;

∑D – сумма рассеянной солнечной радиации.

Показатели прямой и рассеянной солнечной радиации берутся по данным метеорологической станции г. Самара

11) При расчете накопления растениями энергии ФАР калорийность 1 кг сухого вещества целого растения принимается по данным М.И. Каюмова 17,17 МДж.

12) Уборка и учет урожая. Урожайность определяется методом сплошной уборки учетной делянки, с последующим взвешиванием. В день уборки или за

день до этого проводится анализ структуры урожая, определяются количество растений на 1 м<sup>2</sup>, число семян, масса семян в колосе и масса 1000 семян.

Отбираются пробы по 2 кг пшеницы на оценку технологических свойств, ячменя на полный зоотехнический анализ.

Уборка проводится в фазе полной спелости.

13) Химический анализ кормов определяется в испытательной лаборатории. Определяется содержание влаги, протеина, жира, БЭВ, каротина, клетчатки, кальция, фосфора (испытательная лаборатория Самарской ГСХА).

14) Определяется выход кормовых единиц и переваримого протеина на основе коэффициентов переваримости М.Ф. Томмэ (1964).

Расчет кормопротеиновых единиц проводится по формуле:

$$\text{КПЕ}=(\text{ПП}*10+\text{К.ед.})/2, \text{ (Мартиросов, 1977).}$$

15) Определяются технологические качества зерна пшеницы.

16) Расчет агроэнергетической эффективности проводится по методике ВНИИ кормов и методики Самарской ГСХА [75].

17) Экономическая эффективность рассчитывается по общепринятой методике в сопоставимых ценах.

18) Метеорологические условия исследуются на основе данных АМС «Усть-Кинельская», а также прослеживается в течение вегетационного периода.

19) Статистическая обработка урожайных данных проводится на ПЭВМ дисперсионным методом по Б.А. Доспехову. Отдельные параметры подвергаются корреляционному и регрессионному анализу.

20) Определяется содержание микроэлементов в зерне;

21) Определение содержания микроэлементов в почве;

22) Отдельные показатели подвергались корреляционному анализу.

### **3. ПРИЁМЫ ПРИМЕНЕНИЯ СТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ И МИКРОУДОБРТЕЛЬНЫХ СМЕСЕЙ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

#### **3.1 Формирование урожая и продуктивность яровой пшеницы при предпосевной обработке семян**

##### **3.1.1 Густота стояния, полнота всходов и сохранность растений**

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высоких и, в особенности, планируемых урожаев. Как известно, урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой одного растения. Урожайность при загущении будет возрастать до тех пор, пока снижение массы одного растения, вызванное уплотнением, будет компенсироваться увеличением их количества на единице площади.

Основным условием формирования высокопродуктивного агрофитоценоза является создание оптимальной густоты стояния растений. Последняя оказывает существенное влияние на ростовые процессы, высоту и массу растений, структуру урожая, сроки наступления фаз развития [124].

Величина урожая сельскохозяйственных растений во многом зависит от плотности травостоя. Сомкнутые посевы значительно снижают непродуктивное испарение влаги, они хорошо затеняют почву и не оставляют экологической ниши для сорняков. Поверхность почвы в таких посевах, как правило, нагревается меньше, чем в изреженных.

Полнота всходов – показатель, величина которого полностью зависит от обеспеченности растений влагой и от температуры посевного слоя почвы. Эти факторы в первую очередь влияют на продолжительность периода посев – всходы, затяжка которого не способствует последующему хорошему росту и развитию растений пшеницы.

Густота стояния и полнота всходов за время проведения исследований (2011...2013 гг.) была на довольно высоком уровне. Самый высокий показатель

густоты стояния был отмечен на втором фоне минерального питания на варианте МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т и составил 379 шт./м<sup>2</sup> (табл. 3.1.1).

Таблица 3.1.1 – Густота стояния растений, полнота всходов в зависимости от предпосевной обработки семян, 2011 – 2013 гг.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Густота стояния, шт./м <sup>2</sup>	Полнота всходов, %
Без внесения удобрений	Контроль	313	62,6
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	348	69,7
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	339	67,8
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	352	70,5
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	339	67,8
Фон - 1	Контроль	319	63,8
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	374	74,9
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	363	72,6
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	354	70,7
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	362	72,5
Фон - 2	Контроль	347	69,4
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	379	75,8
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	378	75,7
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	375	75,0
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	374	74,7

Самый низкий показатель этой величины наблюдался на контрольном варианте без внесения удобрений 313 шт./м<sup>2</sup>. На вариантах МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т, МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т, МЕГАМИКС – N10 1 л/т густота стояния и полнота всходов была примерно на одном уровне. Полнота всходов, так же как и густота стояния наибольшей была отмечена на варианте МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т на втором фоне минерального питания и показатель ее составил 75,8%. Минимальный показатель этой величины наблюдался на контрольном варианте без применения удобрений. Вместе с тем четко просматривается закономерность, что с

повышением уровня минерального питания так же увеличивается густота стояния и полнота всходов растений.

Объяснением может служить то, что пшеница размещалась в севообороте, где с течением трех ротаций выдерживались уровни минерального питания путем внесения удобрений на планируемую урожайность (фон 1 и фон 2), и за почти 20-летний период в этих вариантах существенно изменялась и биота почвы, которая уже в период прорастания семян оказывает существенное влияние.

Выявлено, что на вариантах где была проведена предпосевная обработка семян химическими препаратами МЕГАМИКС показатели величин полноты всходов и густоты стояния растений были значительно выше по сравнению с контрольными вариантами, это обусловлено тем, что МЕГАМИКС восполняет недостаток биогенных микроэлементов в период прорастания. Питательные вещества, проникая в межклеточное пространство и проводящую систему, активно включаются в метаболизм растения. Повышается эффективность дыхания и ростовых процессов. Увеличиваются корневые выделения, которые стимулируют полезные почвенные микроорганизмы в зоне ризосферы.

Не менее важным показателем, влияющим на уровень урожайности, является сохранность растений к уборке. Установлено, что сохранность растений по годам изменялась и в благоприятном 2011 году она существенно превысила уровень показателей 2013 и особенно 2012 года. В среднем за три года уровень сохранности растений пшеницы к уборке оказался достаточно высоким и находился в пределах 72,5...82,5% (табл. 3.1.2). Однако исследованиями выявлено, что общий уровень сохранности растений на вариантах предпосевной обработки с повышением фона минерального питания снижается. Так если в контроле в среднем по четырем вариантам обработки семян он составил 79,2%, на Фоне 1 78,2%, на Фоне 2 74,2%. Выделяется зависимость повышения сохранности растений в контроле по сравнению с вариантами внесения минеральных удобрений. В вариантах без внесения удобрений средний показатель сохранности при обработке семян на 4,5% превышал контроль, на

Фоне 1 на 1,1%, на Фоне 2 он оказался ниже на 3,1%, при абсолютных показателях в контроле 77,3%, средний по вариантам обработки семян 74,2% (см. табл. 3.1.2).

Таблица 3.1.2 – Количество растений ко времени уборки и сохранность растений пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян, 2011-2013 гг.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Кол-во растений, шт./м <sup>2</sup>	Сохранность растений, %
Без внесения удобрений	Контроль	244	74,7
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	287	82,5
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	279	80,8
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	277	77,6
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	263	76,1
Фон - 1	Контроль	258	77,1
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	296	79,7
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	286	78,3
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	276	77,5
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	261	77,5
Фон - 2	Контроль	265	77,3
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	291	77,5
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	272	72,5
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	272	73,1
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	274	73,7

Очевидно, в неблагоприятных условиях погоды в период вегетации яровой пшеницы, сложившихся в 2012 и 2013 гг., насыщение микроэлементами растений дополнительно к высокому уровню обеспечения NPK оказало определенное негативное воздействие.

Таким образом, густота и полнота всходов в среднем за три 3 года исследований оказались на высоком уровне, которые вполне обеспечивают формирование полноценного урожая. С повышением уровня минерального питания величина этих показателей, за счет сложившейся биоты севооборота четвертой ротации возрастает.



Сохранность растений к уборке в значительной степени зависит от сложившихся погодных условий. Обработка семян препаратами МЕГАМИКС без внесения удобрений повышает сохранность, при внесении удобрений на планируемую урожайность 2,0 т/га – не влияет, а при внесении удобрений на планируемую урожайность 2,4 т/га приводит к некоторому снижению сохранности растений к уборке.

### **3.1.2 Особенности ростовых процессов**

Динамика линейного роста растений отображает интенсивность роста культур в зависимости от исследуемых вариантов. Этот показатель в значительной степени зависит от агроклиматических условий в период вегетации. И если в 2011 году появление флагового листа (37 ВВСН) отмечалось при длине стебля 62,2...85,5 см, в 2012 году при высоте растений 66,8...77,0 см, то в 2013 году лишь 53,0...65,0 см.

В среднем за 2011-2013 гг. исследований максимальная высота растений была отмечена на втором фоне минерального питания в фазу цветения на вариантах применение препарата МЕГАМИКС – N10 1 л/т, где высота составила 81,2 (табл. 3.1.3). На первом фоне минерального питания высота этого варианта так же была несколько выше по сравнению с другими и составила 81,0 см. На участке без применения удобрений длина стебля этого варианта составила 72,4 см, что практически одинаково в вариантами обработки семян препаратом МЕГАМИКС – универсальное. Контрольный вариант по сравнению с остальными был самым низким по высоте и составил 68,9 см на участке без применения удобрений, 73,4 см на первом фоне минерального питания и 76,9 см на втором фоне минерального питания.

Исследованиями выявлено, что уровень минерального питания существенно влияет на длину стебля и особенности ростовых процессов. И если в контроле (без удобрений), длина стебля составила 68,9...72,8 см на фоне 1

73,4...81,0 см, на фоне 2 76,9...81,2. Причем превышение всех вариантов обработки семян над контролем было существенным и в варианте без внесения удобрений составило 3,3 см на фоне 1 – 6,0, на фоне 2 – 3,5 см.

Таблица 3.1.3 – Динамика линейного роста пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян, 2011-2013 гг.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Выход в трубку (31)*	Появление флагового листа (37)*	Колошение (55)*	Цветение (65)*
Без внесения удобрений	Контроль	42,4	60,7	67,4	68,9
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	45,8	62,1	68,3	71,1
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	45,2	65,6	71,3	72,8
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	47,6	64,7	70,4	72,7
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	47,7	64,6	71,3	72,4
Фон - 1	Контроль	48,6	62,3	71,9	73,4
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	50,3	68,3	76,1	78,9
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	50,9	71,1	78,1	79,1
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	53,4	70,9	76,0	78,8
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	51,9	71,9	82,2	81,0
Фон - 2	Контроль	49,3	67,5	75,9	76,9
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	52,9	70,2	78,2	79,9
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	55,6	73,9	80,0	80,2
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	58,4	71,2	77,8	80,3
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	51,8	72,0	78,3	81,2

\*) Здесь и дальше фазы развития по шкале ВВСН

Таким образом, интенсивность ростовых процессов во многом определяется метеорологическими условиями, складывающимися в период вегетации, и зависит от уровня минерального питания. Длина стебля пшеницы существенно возрастает при внесении удобрений и достигает максимума на фоне внесения удобрений на планируемую урожайность 2,4 т/га (фон 2). Применение предпосевной обработки семян препаратами МЕГАМИКС способствует

ростовым процессам и удлиняет стебель на 3,3...6,0 см. Наиболее интенсивные ростовые процессы отмечаются на вариантах обработки семян препаратом МЕГАМИКС – N10 1 л/т.

### **3.1.3 Фотосинтетическая деятельность растений в посевах и прирост надземной массы**

Основу продукционного процесса составляет фотосинтез растений, как первичный источник создания органического вещества.

Фотосинтетическая деятельность посевов теснейшим образом связана с обеспеченностью их теплом, влагой и элементами воздушного и корневого питания.

Совокупность этих факторов определяет не только общий уровень биологической продуктивности, но и качественный состав биомассы и зерна.

Современные представления о фотосинтетической деятельности растений в посевах, как факторе их продуктивности и показателях этой деятельности разработаны А.А. Ничипоровичем [321, 322] и рядом других исследователей [543, 542, 509, 516, 517, 507, 510].

Урожайность посевов, в первую очередь, зависит от мощности ассимиляционного аппарата, то есть от величины листовой поверхности и продолжительности ее работы. Совокупность этих показателей определяет, как известно, фотосинтетический потенциал (ФП). Кроме того, важнейшими показателями фотосинтетической деятельности является чистая продуктивность фотосинтеза, которая выражает собой общую сухую биомассу, накапливаемую за сутки в расчете на 1м<sup>2</sup> листьев (ЧФП, г/м<sup>2</sup> ·сут.).

Нашими исследованиями выявлено, что размер площади листьев яровой пшеницы зависит от многих факторов. Прежде всего, характер нарастания листовой поверхности различался по годам (прил. 1...3). Так в засушливом 2012 году во все фазы развития она имела меньшее значение, причем из-за жары июня этого года максимальное значение на всех вариантах обработки семян она имела в фазе выхода в трубку (31ВВСН).

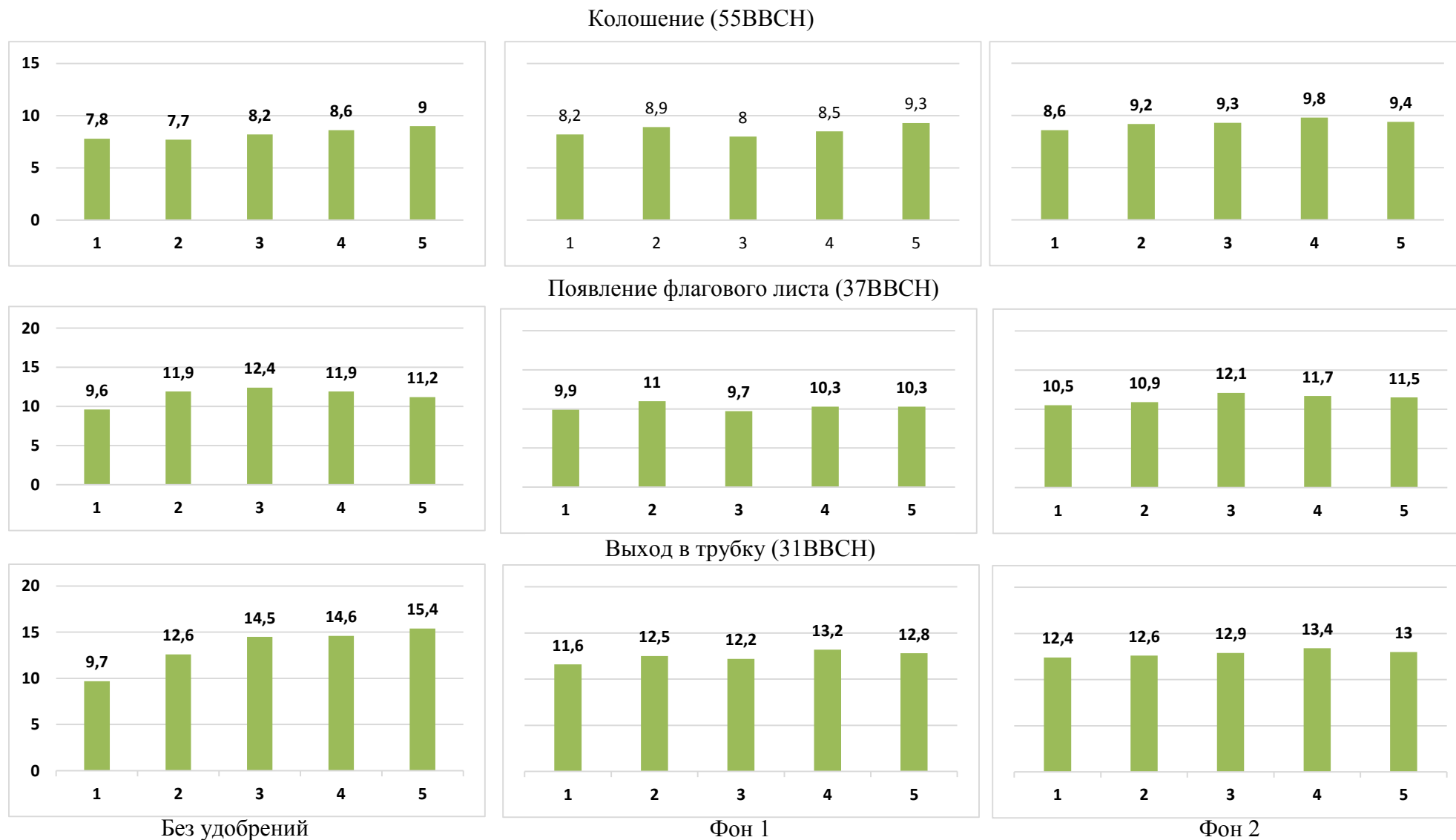


Рис. 3.1.1 Площадь листьев яровой пшеницы, 2011-2013 гг., тыс м<sup>2</sup>/га

1. Контроль; 2. МЕГАМИКС п.о 2,0 т/л; 3. МЕГАМИКС унив. 0,5 л/т; 4. МЕГАМИКС унив. 1,0 л/т; 5. МЕГАМИКС N<sub>10</sub> л/т

В среднем за 2011...2013 гг. выявлено, что погодные условия 2012 и 2013 годов, когда при остром дефиците осадков мая и июня среднесуточные температуры превышали средний многолетний показатель на 3,0-3,8<sup>0</sup> С, существенно снизили общий уровень этого показателя. Причем максимальная площадь листьев в среднем за три года также оказалась в фазе выхода в трубку (31ВВСН) и находилась на уровне 12,50...13,36 тыс. м<sup>2</sup>/га к стадии появления флагового листа она снизилась до 10,24...11,40 тыс. м<sup>2</sup>/га к колошению (55ВВСН) до 8,26...9,26 тыс. м<sup>2</sup>/га в среднем по вариантам обработки семян и уровня минерального питания.

Выявлено, что внесение удобрений практически не оказало воздействие на формирование площади листьев. Так в фазе выхода в трубку (31ВВНС) в контроле она составляла 13,36 тыс. м<sup>2</sup>/га с колебаниями от 9,78 до 15,46 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне 1 – 12,50 тыс. м<sup>2</sup>/га с колебаниями от 11,55 до 13,36 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне 2 – 12,86 тыс. м<sup>2</sup>/га с колебаниями от 12,44 до 13,47 тыс. м<sup>2</sup>/га (рис.3.1.1, табл.3.1.4).

На стадии появления флагового листа (37ВВСН) в среднем по вариантам обработки семян в контроле площадь листьев составила 11,40 тыс. м<sup>2</sup>/га с колебанием от 9,60 до 12,35 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне 1 – 10,24 тыс. м<sup>2</sup>/га с колебаниями от 9,89 до 11,36 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне 2 – 11,34 тыс. м<sup>2</sup>/га с колебаниями от 10,58 до 12,13 тыс. м<sup>2</sup>/га. К колошению общий уровень показателя площади листьев существенно снижен. По-прежнему существенного влияния уровень минерального питания не оказал. Так в контроле площадь листьев в среднем по вариантам обработки семян составила 8,26 тыс. м<sup>2</sup>/га с колебаниями с 7,67 до 9,03 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне 1 – 8,58 тыс. м<sup>2</sup>/га с колебаниями от 8,09 до 9,28 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне 2 – 9,26 тыс. м<sup>2</sup>/га с колебаниями от 8,62 до 9,77 тыс. м<sup>2</sup>/га (рис 3.1.1, табл. 3.1.4).

Обработка семян препаратами МЕГАМИКС существенно влияет на интенсивность формирования площади листьев. Причем прослеживается закономерность, что эффект от препаратов МЕГАМИКС в контроле выше.

Таблица 3.1.4 – Площадь листьев, м<sup>2</sup>/га, среднее за 2011 – 2013 гг.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Выход в трубку (31)	Появление флагового листа (37)	Колошение (55)
Без внесения удобрений	Контроль	9783,0	9597,8	7769,6
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	12597,0	11891,5	7666,0
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	14528,0	12353,8	8219,7
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	14616,7	11890,9	8653,8
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	15455,9	11205,9	9026,0
Фон - 1	Контроль	11553,4	9890,7	8221,9
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	12545,2	11030,5	8972,2
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	12527,7	9665,8	8088,8
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	13163,1	10363,7	8504,4
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	12808,8	10318,0	9276,5
Фон - 2	Контроль	12442,6	10580,5	8618,4
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	12653,1	10886,2	9212,7
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	12971,9	12129,4	9310,9
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	13474,7	11731,2	9770,8
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	13067,9	11518,9	9409,3

Так в фазе выхода в трубку (31ВВСН) в среднем по вариантам обработки семян он составил 14,3 тыс. м<sup>2</sup>/га с колебаниями от 12,6 до 15,4 тыс. м<sup>2</sup>/га, а в контроле 9,8 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фон 1, соответственно, 12,8 тыс. м<sup>2</sup>/га с колебаниями от 12,5 до 13,2 тыс. м<sup>2</sup>/га, в контроле 11,6 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне 2, соответственно, 13,0 тыс. м<sup>2</sup>/га с колебаниями от 12,6 до 13,4 тыс. м<sup>2</sup>/га, в контроле 12,4 тыс. м<sup>2</sup>/га. Таким образом в контроле варианты обработки обеспечивали прибавку 4,5 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне 1 – 1,2 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фон 2 – 0,6 тыс. м<sup>2</sup>/га.

Существенного влияния препаратов на изменение площади листьев не обнаружено, лишь в фазе выхода в трубку проявляется некоторая тенденция ее увеличения на вариантах обработки семян МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т и МЕГАМИКС – N10 1,0 л/т. Абсолютные показатели составили на этих вариантах в контроле (без удобрений) соответственно 14,6 и 15,4 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне 1 – 13,2 и 12,8 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне 2 – 13,4 и 13,0 тыс. м<sup>2</sup>/га (см. рис. 3.1.1).

Таким образом, максимальная площадь листьев формируется у яровой пшеницы в фазе выхода в трубку, затем она снижается (по причине засухи мая и июня 2012 и 2013 гг.). Удобрения (фон минерального питания) из-за жестких погодных условий практически не оказал воздействие на величину площади листьев. Обработка семян препаратами МЕГАМИКС способствует росту листовой поверхности пшеницы, с внесением удобрений эффект от предпосевной обработки снижается. В контроле прибавка составила 4,5 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне 1 – 2 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне 2 – 0,6 тыс. м<sup>2</sup>/га. Лишь только в фазе выхода в трубку проявляется тенденция увеличения площади листьев при обработке семян препаратами МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т и МЕГАМИКС – N10 1,0 л/т.

Важным показателем, характеризующим эффективность работы листового аппарата, является величина фотосинтетического потенциала, который зависит от размера и продолжительности сохранения в рабочем состоянии площади листьев.

Исследованиями за период 2011...2013 гг. выявлено, что величина ФП в значительной степени зависит от погодных условий периода вегетации. Вполне объяснимо, что в благоприятном 2011 году он был существенно выше, чем 2012 и 2013 гг. (прил. 4...6), причем проявляется тенденция, что в этом году удобрения оказали существенное влияние на его величину и на вариантах обработки семян он существенно выше, чем в контроле. В сухие годы этой тенденции нет.

В среднем за три года также проявляется зависимость, при внесении удобрений ФП возрастает, так в контроле (без удобрений) ФП на вариантах

обработки семян препаратами МЕГАМИКС он находился в пределах 667...703 тыс. м<sup>2</sup>/га дн., на фоне 1 – 746...823 тыс. м<sup>2</sup>/га дн., на фоне 2 – 770...845 тыс. м<sup>2</sup>/га дн. (табл. 3.1.5, рис. 3.1.2).

Таблица 3.1.5 – Фотосинтетический потенциал, тыс.м<sup>2</sup>/га·дн., среднее за 2011 – 2013 гг.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Всходы-выход в трубку (10-31)	Выход в трубку - появление флагового листа (31-37)	Появление флагового листа - колошение (37-55)	Сумма
Без внесения удобрений	Контроль	202,89	305,30	291,83	626,89
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	201,12	144,96	324,98	671,6
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	234,13	142,86	326,04	703,03
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	234,35	140,72	318,13	693,2
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	249,32	140,96	277,08	667,36
Фон - 1	Контроль	185,67	352,5	240,00	778,17
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	198,91	353,85	270,90	823,66
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	197,45	324,21	224,49	746,15
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	207,74	323,78	231,52	763,04
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	202,77	330,90	279,07	812,74
Фон - 2	Контроль	198,76	380,16	261,51	826,85
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	199,29	321,17	264,16	784,62
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	203,67	358,44	283,37	845,47
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	211,71	333,45	268,41	813,57
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	204,69	318,22	247,76	770,67

Показатель чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) зависит от множества факторов, освещенности, температуры, увлажненности, размещения растений, расположения листового аппарата и др. Поэтому этот показатель наименее стабильный, однако общие закономерности его динамики проявляются существенно.



Так в благоприятном 2011 году листовой аппарат работал наиболее эффективно и в среднем за вегетацию ЧПФ находился на уровне 7,00...9,84 г/м<sup>2</sup> · сутки, в сухом 2012 году наоборот интенсивность работы листьев была снижена, ЧПФ составлял 2,14...3,73 г/м<sup>2</sup> · сутки. Интересно отметить, что из-за особенностей погоды в 2011 и 2012 году наиболее интенсивный процесс накопления сухого вещества был в период всходы – выход в трубку, а в 2013 году в период выход в трубку – появление флагового листа.

В среднем за три года показатель ЧПФ находился на высоком уровне. Отмечается, что на всех вариантах эффективность работы листового аппарата снижалась по мере прохождения фаз развития растений пшеницы, так если в период всходы – выход в трубку (10-31 ВВСН) он колебался от 7,20 до 15,48 г/м<sup>2</sup> · сутки, в период выход в трубку – появление флагового листа (31-37 ВВСН) от 4,59 до 9,87 г/м<sup>2</sup> · сутки, то в период появления флагового листа – колошение (37-55 ВВСН) от 3,80...5,63 г/м<sup>2</sup> · сутки. Причем в первом периоде (10-31 ВВСН) четко прослеживается влияние удобрений, в контроле ЧПФ составлял 7,20...8,58 г/м<sup>2</sup> · сутки, на фоне 1 - 9,69...10,78 г/м<sup>2</sup> · сутки, на фоне 2 – 10,82...15,48 г/м<sup>2</sup> · сутки (табл. 3.1.6).

Интересно отметить, что без внесения удобрений применение препаратов МЕГАМИКС в предпосевной обработке семян несколько снижает ЧПФ в этот период, а на фоне 1 повышает на 0,6...1,09 г/м<sup>2</sup> · сутки, на фоне 2 повышает 1,59...4,66 г/м<sup>2</sup> · сутки. Очевидно, здесь проявляется совместное стимулирование за счет микроэлементов с повышением уровня НРК.

В среднем за вегетацию пшеницы эта тенденция сохраняется, хотя эти преимущества при внесении удобрений несколько ниже. Так показатель ЧПФ в контроле (без удобрений) в среднем по всем вариантам обработки семян составил 6,05 г/м<sup>2</sup> · сутки с колебаниями от 5,52 до 6,74 г/м<sup>2</sup> · сутки. На фоне 1 – 6,6 г/м<sup>2</sup> · сутки с колебаниями от 6,37 до 6,98 г/м<sup>2</sup> · сутки, на фоне 2 – 6,52 с колебаниями от 6,40 до 6,87 г/м<sup>2</sup> · сутки (см. табл. 3.1.6, рис. 3.1.2).

Таблица 3.1.6 – Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м<sup>2</sup> ·сутки, 2011 – 2013 гг.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Всходы-выход в трубку (10-31)	Выход в трубку - появление флагового листа (31-37)	Появление флагового листа - колошение (37-55)	Среднее
Без внесения удобрений	Контроль	8,58	7,12	4,00	5,52
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	8,2	8,87	4,27	6,43
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	7,33	9,87	4,41	6,74
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	7,22	6,71	4,36	5,85
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	7,20	7,33	3,80	5,71
Фон - 1	Контроль	9,69	7,03	5,00	6,65
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	10,29	6,57	4,69	6,37
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	10,38	6,90	5,63	6,98
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	10,71	5,61	5,39	6,47
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	10,78	6,29	5,01	6,54
Фон - 2	Контроль	10,82	6,15	4,58	6,50
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	12,41	6,42	4,44	6,87
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	15,48	5,29	4,68	6,40
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	12,74	4,59	4,88	6,40
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	12,97	5,13	4,51	6,47

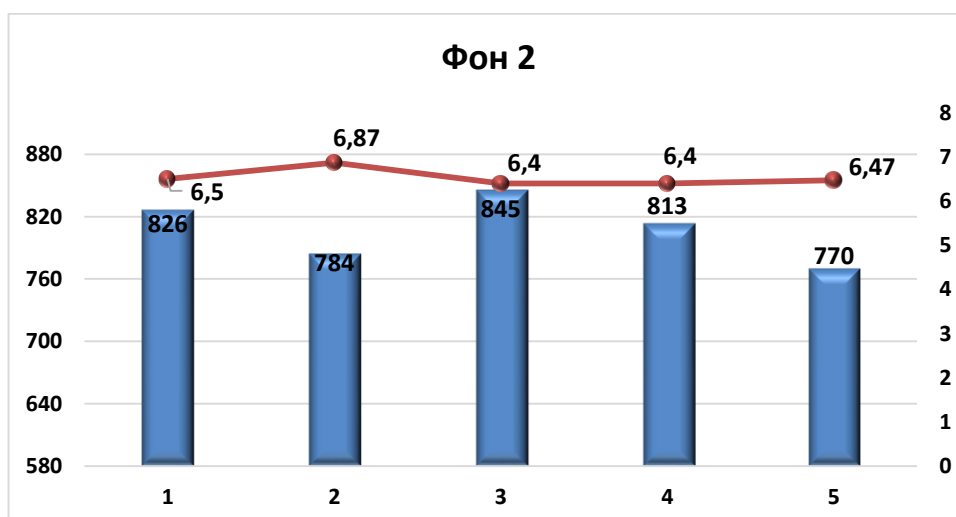
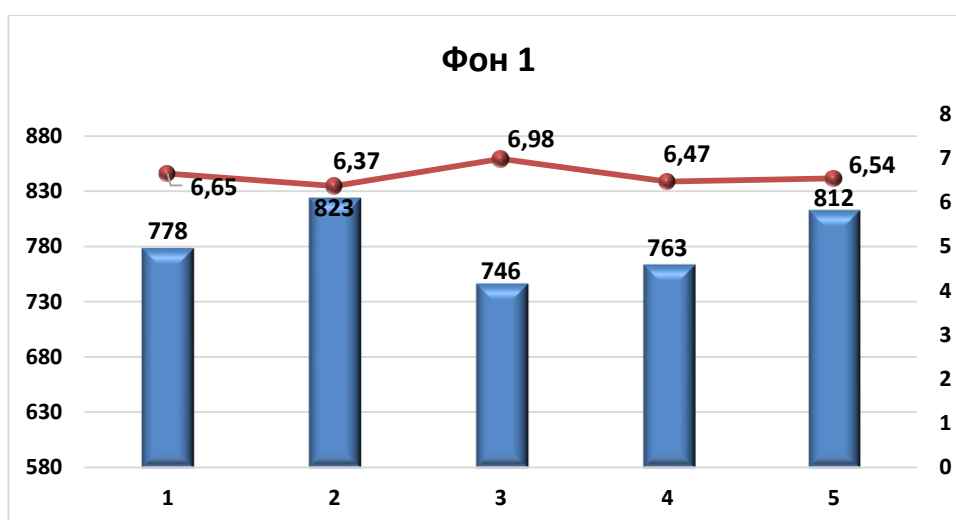


Рис. 3.1.2 Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза яровой пшеницы, 2011-2013 гг.

1. Контроль; 2. МЕГАМИКС п.о. 2,0 л/т; 3. МЕГАМИКС универ. 0,5 л/т; 4. МЕГАМИКС универ. 1,0 л/т; 5. МЕГАМИКС N<sub>10</sub> 1 л/т.

- фотосинтетический потенциал, тыс.м<sup>2</sup>/га дней;  
 - чистая продуктивность фотосинтеза, г/м<sup>2</sup> сутки.

Таким образом, величина фотосинтетического потенциала при повышении уровня минерального питания увеличивается, чистая продуктивность фотосинтеза также проявляет тенденцию к увеличению при внесении удобрений. Эффект от применения препаратов МЕГАМИКС в предпосевной подготовке выше на посевах пшеницы без применения удобрений как по показателю ФП так и величине ЧПФ. В среднем по всем вариантам обработки семян ФП оказался на 56 тыс. м<sup>2</sup>/га дней, ЧПФ на 0,66 г/м<sup>2</sup> ·сутки выше чем в варианте без обработки семян. При внесении удобрений при общем росте этих показателей эти преимущества снижаются.

Анализ накопления сухой органической массы посевами яровой пшеницы в целом увязывается с изменениями площади листьев, фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности фотосинтеза. Выявлено, что интенсивность накопления сухой биомассы и общая ее величина изменяется по годам и фазам развития (табл. 3.1.7). Отмечено, что уже в фазе выхода в трубку во все годы интенсивность накопления сухой биомассы на фонах применения удобрений возрастает, что вполне закономерно.

Такая тенденция сохраняется и в более поздние фазы развития.

В среднем за три года исследований эта закономерность полностью сохранилась, и если без применения удобрений в фазе бутонизации накапливалось 160,19...182,62 г/м<sup>2</sup>, на фоне 1 – 173,88...207,84 г/м<sup>2</sup>, на фоне 2 – 204,95...243,53 г/м<sup>2</sup>, в фазе колошения (55ВВСН), соответственно, в контроле (без удобрений) 325,89...372,69 г/м<sup>2</sup> на фоне 1 – 362,57...402,08 г/м<sup>2</sup> на фоне 2 – 389,19...438,20 г/м<sup>2</sup>.

Установлено, что на всех фазах развития четко проявляется влияние препаратов МЕГАМИКС на накопление сухой органической массы. Причем эти преимущества сохраняются на всех уровнях минерального питания. Например в вариантах без применения удобрений посев пшеницы без обработки семян (контроль) накапливал 325,89 г/м<sup>2</sup>, посеvy обработанные препаратами 351,62...372,69 г/м<sup>2</sup>. при внесении удобрений на планируемую урожайность 2,0

т/га (фон 1) соответственно, 362,57 г/м<sup>2</sup> и 391,24...403,10 г/м, на планируемую урожайность 2,4 т/га (фон 2), соответственно, 389,19 и 414,93...438,20 г/м<sup>2</sup>.

Таблица 3.1.7 – Динамика накопления сухого вещества, 2011 – 2013 гг., г/м<sup>2</sup>

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Выход в трубку (31)	Появление флагового листа (37)	Колошение (55)
Без внесения удобрений	Контроль	160,19	270,69	325,89
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	161,75	290,47	356,86
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	166,62	283,50	351,62
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	169,81	269,23	352,91
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	182,62	289,80	372,69
Фон - 1	Контроль	173,88	282,55	362,57
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	193,34	309,04	391,24
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	197,43	318,90	403,10
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	204,86	311,49	399,58
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	207,84	316,53	402,08
Фон - 2	Контроль	204,95	311,95	389,19
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	232,12	352,47	437,51
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	229,27	335,06	414,93
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	243,53	342,47	438,20
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	238,71	338,43	434,34

Таким образом, накопление сухой органической массы посевами яровой пшеницы зависит от сложившихся метеоусловий года, уровня минерального питания и применения препаратов МЕГАМИКС. Внесение удобрений существенно повышает интенсивность накопления сухой биомассы. Применение препаратов МЕГАМИКС также способствуют увеличению сухой биомассы пшеницы на всех фазах развития, при совместном применении удобрений и препаратов МЕГАМИКС сухой биомассы накапливается больше. Существенного преимущества отдельных препаратов не выявлено, лишь просматривается тенденция снижения накопления на варианте обработки семян МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т.

### 3.1.4 Урожайность

Основным показателем хозяйственной ценности однолетних культур является величина урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов во многом зависит от культуры, уровня минерального питания, предпосевной обработки семян и погодных условий.

В связи со сложившимися погодными условиями 2011-2013 гг. урожайность пшеницы была на среднем уровне, причем по годам различия были небольшими. Выявлено, что внесение удобрений существенно повышает урожайность, так если без удобрений в среднем за три года она составила в контроле 1,28 т/га, на фоне 1 – 1,49 т/га, на фоне 2 – 1,72 т/га. Предпосевная обработка семян существенно повышает урожайность, так без применения удобрений в среднем по вариантам обработки семян она составляет 1,61 т/га, что на 0,33 т/га выше контроля, на фоне 1 (планируется урожайность 2,0 т/га) 1,78 на 0,29 т/га выше контроля, на фон 2 – 2,26 на 0,53 т/га выше контроля. Следовательно, это подтверждает наибольший эффект от совместного применения препаратов и удобрений с высокими нормами.

Причем, если сравнивать эту урожайность с абсолютным контролем, то преимущества будут существенно выше на 0,98 т/га при показателях 2,26 и 1,28 т/га.

Исследованиями выявлено, что наибольшую урожайность обеспечивают посеvy яровой пшеницы в контроле (без удобрений) и на фоне 1 семена, которых обработаны препаратами МЕГАМИКС – универсальное 2,0 л/т и МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т. В контроле их показатели были 1,66 и 1,62 т/га, на фоне 1 – 1,81 и 1,82 т/га, соответственно (см. табл. 3.1.8, рис. 3.1.3).

При внесении повышенных доз минеральных удобрений (фон 2) лучшим вариантом оказался посев пшеницы семена которых обработаны препаратом МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т (23,92 ц/га).

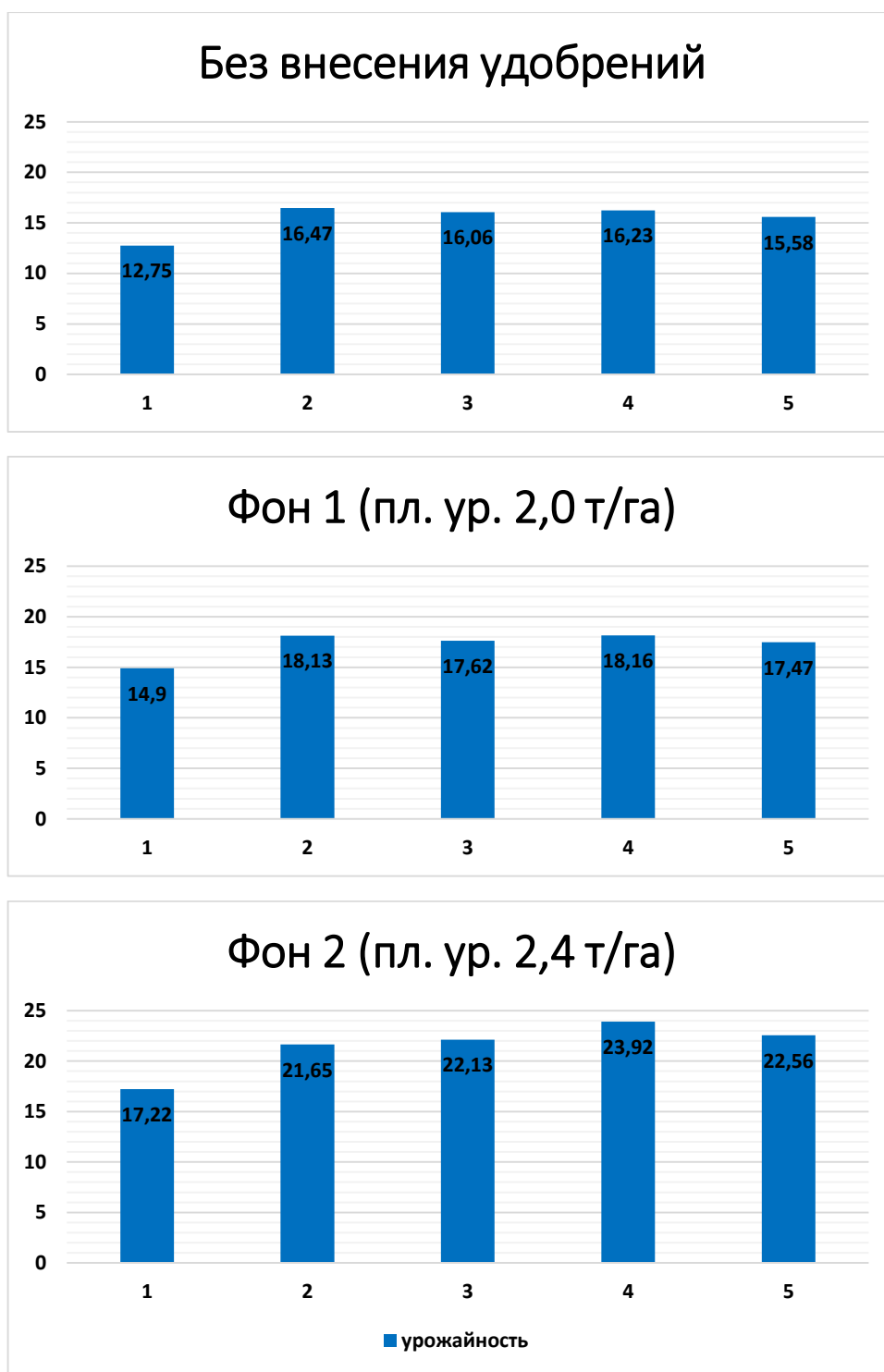


Рис. 3.1.3 Урожайность яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян, 2011-2013 гг., ц/га

1. Контроль; 2. МЕГАМИКС п.о. 2,0 л/т; 3. МЕГАМИКС унив. 0,5 л/т;  
4. МЕГАМИКС унив. 1,0 л/т; 5. МЕГАМИКС N<sub>10</sub>

Таблица 3.1.8 – Урожайность пшеницы, в зависимости от предпосевной обработки семян, 2011...2013 гг., ц/га

Уровень минерального питания	Вариант обработки	2011	2012	2013	среднее	Выполнение программы
Без внесения удобрений	Контроль	1,27	1,32	1,23	1,28	-
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	1,73	1,67	1,54	1,65	-
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	1,61	1,56	1,65	1,61	-
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	1,52	1,71	1,64	1,62	-
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	1,53	1,61	1,53	1,56	-
Фон – 1 (планируемая урожайность 2,0 т/га)	Контроль	1,52	1,54	1,41	1,49	74,5
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	1,96	1,72	1,76	1,83	91,5
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	1,83	1,71	1,75	1,76	88,1
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	1,83	1,81	1,82	1,82	90,8
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	1,76	1,74	1,74	1,75	87,4
Фон – 2 (планируемая урожайность 24,0 т/га)	Контроль	1,73	1,87	1,57	1,72	71,8
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	2,47	2,06	1,99	2,16	90,2
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	2,29	2,34	2,01	2,21	92,2
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	2,49	2,43	2,25	2,39	99,7
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	2,44	2,41	1,92	2,26	94,0
	НСР <sub>0,5 об</sub>	0,49	0,27	0,15		
	А	0,22	0,12	0,07		
	В	0,28	0,15	0,09		

Принято считать, что если выполнение программы на планируемую урожайность более 90% ее учитывают, как практически выполненную. В наших исследованиях первый уровень (фон 1) достигли 90% только два варианта, МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т (91,5%) и МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т (90,8%).



Второй уровень планируемой урожайности в 90% практически превзошли все варианты обработки семян, но практически полное выполнение обеспечила обработка семян МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т – 99,7%, и также МЕГАМИКС – N10 1,0 л/т – 94,0%.

Эти варианты наиболее целесообразно применять при обработке семян яровой пшеницы возделываемой на высоких уровнях минерального питания.

Таким образом, в связи с неблагоприятными погодными условиями общий уровень урожайности был недостаточно высоким. Внесение удобрений существенно повышает урожайность яровой пшеницы. Наибольший эффект проявляется при совместном применении удобрений в повышенных дозах и препаратов МЕГАМИКС. Лучшими вариантами предпосевной обработки семян является МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т и МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т, обеспечивающие в контроле (без удобрений) урожайность 1,65 и 1,62 т/га, на фоне 1 – 1,483 и 1,82 т/га на повышенном уровне (фон 2) МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т и МЕГАМИКС – N10 с урожайности 2,39 и 2,26 т/га с выполнением программы в 2,4 т/га на 99,7 и 94,0%.

### **3.1.5 Структура урожая и технологические качества зерна**

Главными показателями, определяющими величину урожая, являются густота стояния растений, продуктивная кустистость, число и масса зерна с одного колоса.

Предуборочная оценка структуры урожая показала, что урожай яровой пшеницы в разные годы зависит от влияния одного или нескольких показателей, так в 2011 году урожай формировался за счет высокой озерненности колоса. Количество зерен в колосе было 21,7...24,4 шт., тогда как в 2012 году 15,0...22,8 шт., в 2013 году 15,2...17,8 шт.

Это обусловило в 2011 году и высокий показатель массы зерна с колоса, причем при применении удобрений он существенно возрастает, так без удобрений этот показатель был в пределах 0,97...0,99 г, на фоне 1 – 0,97...1,14 г. на фоне 2 – 1,02...1,24 г. В 2012 и 2013 гг. уровень этого показателя был существенно ниже.

Оценивая показатели структуры урожая в среднем за 2011...2013 гг. можно сделать заключение, что урожай яровой пшеницы формируется густотой стояния растений и массой 1000 зерен (табл. 3.1.9, 3.1.10). Четко просматривается закономерность увеличения количества растений к уборке на фонах внесения удобрений, а также применения препаратов МЕГАМИКС в предпосевной подготовке семян. Существенно повышается и масса 1000 зерен по сравнению с вариантом без внесения удобрений. Очевидно, это обуславливает и тенденцию повышения натуры зерна на фонах и обработки семян препаратами МЕГАМИКС. Однако рельефного выделения по этим показателям отдельного варианта обработки семян не обнаруживается. Так если в контроле (без внесения удобрений) масса 1000 зерен на вариантах обработки семян в среднем составила 42,0 г. на фоне 1 – 44,2 г. на фоне 2 – 44,5 с колебаниями соответственно, в контроле от 40,5 до 43,8, на фоне 1 от 43,1 до 45,1 г, на фоне 2 от 42,0 до 46,1 г.

Натура зерна без обработки семян по фонам (уровень минерального питания) существенно меняется от 657 г/литр без удобрений, 664 г/литр на фоне 1 и 666 г/литр на фоне 2. На вариантах обработки семян препаратами МЕГАМИКС также в контроле (без удобрений) 668...676 г/литр, на фоне 1 – 676...680 г/литр, на фоне 2 – 682...688 г/литр.

Оценивая технологические свойства зерна по годам, выявлено, что в благоприятном 2011 году натура была выше, стекловидность, содержание клейковины ниже, чем в сухие 2012 и 2013 гг., причем качество клейковины отвечало требованиям лишь III группы. В 2012 и 2013 году наоборот натура была ниже, стекловидность и содержание массовой доли клейковины повышалось и ее качество отвечало требованиям II группы.

В среднем за три года стекловидность лишь незначительно улучшалась с повышением уровня минерального питания, проявляется тенденция повышения массовой доли клейковины на вариантах применения предпосевной обработки семян. Так если без применения удобрений содержание массовой доли клейковины в контроле составляло 27,6% на вариантах обработки семян препаратами МЕГАМИКС 30,4...31,3%, на фоне 1 – 28,7% и 31,4...33,5%, на фоне 2 – 29,7 и 32,1...33,6%, соответственно.

Таблица 3.1.9 – Структура урожая яровой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания и приемов предпосевной обработки семян, 2011...2013 гг.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г
Без внесения удобрений	Контроль	244	1,1	18,7	0,76
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	298	1,1	18,8	0,79
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	279	1,1	19,2	0,81
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	277	1,2	18,5	0,78
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	263	1,2	18,1	0,80
Фон - 1	Контроль	258	1,2	18,8	0,75
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	296	1,1	19,5	0,82
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	286	1,1	18,0	0,81
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	276	1,1	19,8	0,89
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	261	1,1	17,1	0,99
Фон - 2	Контроль	263	1,1	20,4	0,86
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	290	1,1	19,4	0,81
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	272	1,2	18,4	0,88
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	272	1,1	20,0	0,89
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	274	1,1	19,7	0,91

Таблица 3.1.10 –Технологические свойства зерна яровой пшеницы в зависимости от уровня минерального питания и приемов предпосевной обработки семян, 2011...2013 гг., ц/га

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Стекловидность, %	Массовая доля клейковины, %	Качество сырой клейковины, ед. ИДК
Без внесения удобрений	Контроль	40,2	657	67	27,6	86,7
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	43,8	668	76	31,3	80,3
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	40,5	668	74	30,9	85,3
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	43,0	676	74	30,4	86,3
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	40,8	674	73	30,4	86,3
Фон - 1	Контроль	40,4	664	70	28,7	88,3
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	43,1	676	80	33,5	81,7
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	44,5	680	78	32,4	84,7
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	45,1	678	78	32,2	85,3
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	44,0	680	77	31,4	83,3
Фон - 2	Контроль	44,7	666	73	29,7	84,7
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	42,0	682	80	33,6	79,3
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	45,2	685	79	32,1	84,0
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	44,6	688	77	32,4	84,2
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	46,1	685	78	32,2	83,3

Таким образом, урожай яровой пшеницы формируется густотой стояния растений и массой 1000 зерен. Качество зерна в значительной степени определяется уровнем минерального питания и применением предпосевной обработки семян препаратами МЕГАМИКС.

## **3.2. Продуктивность яровой пшеницы при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС**

### **3.2.1. Сохранность растений к уборке**

Густота стояния к уборке за время проведения наших исследований на вариантах без обработки посевов была на достаточном высоком уровне. На участке без внесения удобрений густота стояния составила 241,3 шт./м<sup>2</sup>, а сохранность 69,3%. На вариантах, где проводилось внесение удобрений, густота стояния составила 257,7 шт./м<sup>2</sup>, а сохранность 70,3%. Выявлена закономерность, что с повышением уровня минерального питания густота стояния и сохранность проявляет тенденцию к увеличению (табл. 3.2.1).

Характер этих показателей по годам претерпевает существенные изменения. Общий уровень их в 2011 году был существенно выше и находился в пределах 285...337 раст./м<sup>2</sup> и 77,0...91,0% сохранности, тогда как в 2012 году 227...297 раст./м<sup>2</sup> и 70,9...81,8% сохранности и в 2013 году, соответственно, 222...255 раст./м<sup>2</sup> и 61,7...70,8% сохранности.

Максимальный показатель количества растений ко времени уборки был отмечен на варианте МЕГАМИКС – некорневая подкормка с нормой расхода препарата 0,2 л/га и составил 277 шт./м<sup>2</sup> на участке без внесения удобрений, а на участке где проводилось внесение удобрений лучшим оказался вариант МЕГАМИКС – N10 с нормой 0,2 л/га – 297 шт./м<sup>2</sup>. На остальных вариантах этот показатель был примерно на одном уровне. Так же из таблицы видно, что с повышением уровня минерального питания количество растений ко времени уборке увеличивается.

Таблица 3.2.1 – Количество растений ко времени уборки и сохранность растений пшеницы в зависимости от обработки растений по вегетации, среднее за 2011-2013 гг.

Вариант		Среднее		
		Норма расхода препарата, л/га	Кол-во растений, шт./м <sup>2</sup>	Сохранность растений, %
Без внесения НРК	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	0,5	249,0	71,8
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	0,2	277,0	79,5
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	0,5	249,7	72,4
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	0,2	256,0	73,9
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	0,5	241,3	69,6
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	0,2	246,7	71,1
	Контроль	-	241,0	69,3
Внесение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	0,5	275,4	75,1
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	0,2	267,7	73,0
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	0,5	268,3	73,3
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	0,2	297,7	81,4
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	0,5	289,7	79,0
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	0,2	265,0	72,8
	Контроль	-	257,7	70,3

В целом выявлено, что при применении микроудобрения МЕГАМИКС количество растений ко времени уборки и сохранность увеличиваются, так как МЕГАМИКС восполняет недостаток биогенных микроэлементов в период вегетации. Питательные вещества, проникая в межклеточное пространство и проводящую систему, активно включаются в метаболизм растения. Повышается эффективность фотосинтеза, дыхания и ростовых процессов.

Таким образом, агрофитоценоз яровой пшеницы в период вегетации проявляет достаточно высокую устойчивость с сохранностью растений без

применения удобрений 68,7...79,5 при внесении  $N_{45}P_{45}K_{45}$  – 70,3...81,4%. При внесении удобрений сохранность растений повышается. Выявлено, что лучшим вариантом сохранности посевов яровой пшеницы к уборке без внесения удобрений является обработка посевов препаратом МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га с абсолютным показателем 79,5%, при внесении удобрений – МЕГАМИКС – N10 с нормой 0,2 л/га – 81,4%.

### 3.2.2 Динамика линейного роста

Одним из важнейших проявлений жизнедеятельности растений являются ростовые процессы, то есть непрерывное увеличение размеров. Они не обратимы и тесно связаны с возникновением все новых клеток, тканей, органов растений.

Динамика линейного роста растений отображает интенсивность роста культур в зависимости от исследуемых вариантов. Этот показатель в значительной степени зависит от агроклиматических условий в период вегетации. Так в благоприятном 2011 году ростовые процессы носили более интенсивный характер, и уже к фазе бутонизации длина стебля находилась в пределах 52,3...64,5 см в контроле (без удобрений) и 61,0...72,3 см при внесении удобрений. В 2012 и 2013 году длина стебля пшеницы в эту фазу не превышала 52 см. Эти преимущества сохранились до конца вегетации.

В среднем за годы исследований максимальная высота растений была отмечена на варианте с удобрением в фазу цветения на вариантах МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га и 0,2 л/га их высота составила 80,6 и 78,6 см. На посевах без применения удобрений максимальная высота растений была отмечена на этих же вариантах и составила 72,3 и 68,5 см, а также на вариантах МЕГАМИКС – некорневая подкормка – 72,6 и 68,1 см. Минимальный показатель этой величины наблюдался на контрольном варианте, как с применением удобрений, так и без применения и составил 61,6 и 68,0 см. Высота остальных вариантов была примерно на одном уровне (табл. 3.2.2).

Таблица 3.2.2 – Динамика линейного роста пшеницы в зависимости от обработки по вегетации, 2011-2013 гг., см

Вариант		Норма расхода препарата, л/га	Выход в трубку	Появление флагового листа	Колошение
Без внесения НРК	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	0,5	49,5	61,0	72,6
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	0,2	50,4	59,5	68,1
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	0,5	49,8	64,3	72,3
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	0,2	50,0	64,6	68,5
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	0,5	48,8	58,1	66,3
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	0,2	47,9	58,2	69,0
	Контроль		41,0	60,6	61,6
Внесение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	0,5	55,6	67,2	74,3
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	0,2	53,6	66,0	72,1
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	0,5	54,5	68,7	80,6
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	0,2	51,4	68,0	78,6
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	0,5	55,6	68,7	72,7
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	0,2	51,8	66,6	73,6
	Контроль		47,8	66,8	68,0

Выявлено, что при применении удобрений высота растений увеличивается, так как растения получают больше питательных веществ необходимых для роста и развития, а так же формирования урожая. При применении препарата МЕГАМИКС по вегетации высота растений так же увеличивается по сравнению с контрольным вариантом, так как МЕГАМИКС восполняет недостаток биогенных микроэлементов в период вегетации.

Так, если в контроле (без удобрений) в среднем по всем вариантам применение препаратов высота растений к фазе колошения достигает 69,5 см, при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС она возрастает до 75,3 см. Причем это существенно выше по сравнению с контролем (без обработки



посевов) на 7,9 см без применения удобрений, на 7,3 см на фоне внесения  $N_{45}P_{45}K_{45}$ .

Таким образом, интенсивность линейного роста и длина стебля яровой пшеницы Кинельская 59 в значительной степени определяется складывающимися погодными условиями в период вегетации, и зависит от уровня минерального питания и применения препаратов МЕГАМИКС в период вегетации. Лучшими вариантами без применения удобрений является обработка посевов препаратом МЕГАМИКС – некорневая подкормка с абсолютным показателем 68,1 и 72,6 см (соответственно, в дозе 0,2 и 0,5 л/га), а также МЕГАМИКС – N10 68,5 и 72,3 см (0,2 и 0,5 л/га). Внесение удобрений  $N_{45}P_{45}K_{45}$  способствует удлинению стебля в вариантах обработки посевов препаратами на 5,8 см.

### **3.2.3 Фотосинтетическая деятельность растений в посевах и прирост сухой биомассы**

Потенциал продуктивности посевов определяется характером формирования, продолжительностью сохранения и эффективной работой листового аппарата и характеризуется площадью листьев (ПЛ), фотосинтетическим потенциалом (ФП) и чистой продуктивностью фотосинтеза (ЧПФ).

Нашими исследованиями выявлено, что характер формирования листового аппарата в зависимости от применяемых агроприемов по годам имел различия. Так в 2011 году при благоприятных условиях уже в фазе выхода в трубку в среднем по всем вариантам без внесения удобрений площадь листьев составила 12,7 тыс.м<sup>2</sup>/га на фоне внесения  $N_{45}P_{45}K_{45}$  она была закономерно выше – 14,3 тыс.м<sup>2</sup>/га. Ко времени появления флагового листа она увеличилась и достигла соответственно 15,4 тыс.м<sup>2</sup>/га и 16,2 тыс.м<sup>2</sup>/га, к фазе колошения практически не снижалась 15,1 тыс.м<sup>2</sup>/га и 16,0 тыс.м<sup>2</sup>/га, соответственно.

В жестких погодных условиях 2012 года к фазе выхода в трубку площадь листьев была существенно меньше, причем высокий уровень минерального

питания, оказал негативное воздействие на её формирование. Без внесения удобрений в среднем по всем вариантам она составила 9,7 тыс.м<sup>2</sup>/га на фоне внесения удобрений она снизилась до 6,1 тыс.м<sup>2</sup>/га. Однако, обработка посевов на фоне N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> способствовала некоторому повышению площади листьев к стадии появления флагового листа (37ВВСН) до 8,1 тыс.м<sup>2</sup>/га, тогда как в вариантах без внесения удобрений она упала до 6,2 тыс.м<sup>2</sup>/га.

Характер формирования площади листьев в 2013 году имел такие же особенности как и в предыдущем 2012 году, с тем отличаем, что общий уровень показателей был существенно выше. В фазе выхода в трубку площадь листьев находилась на уровне 16,8...17,6 тыс.м<sup>2</sup>/га (показатели средние по уровню минерального питания) к стадии появления флагового листа она практически в два раза снижается – 9,0 тыс.м<sup>2</sup>/га (среднее по вариантам) без удобрений – 8,5 тыс.м<sup>2</sup> на фоне N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> в фазе колошения соответственно 6,1 тыс.м<sup>2</sup>/га и 6,4 тыс.м<sup>2</sup>/га (прил. 3.2.6).

В среднем за годы исследований (2011...2013 гг.) максимальная площадь листьев формируется в фазе выхода в трубку и составляет 13,2 тыс.м<sup>2</sup>/га в среднем по вариантам без внесения удобрений и 12,3 тыс.м<sup>2</sup>/га на фоне внесения удобрений N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>. Затем она снижается ко времени появления флагового листа (37ВВСН), соответственно до 10,2 и 11,0 тыс.м<sup>2</sup>/га, к фазе колошения (55ВВСН) до 8,2 и 8,9 тыс.м<sup>2</sup>/га (табл. 3.2.9).

Выявлено, что без внесения удобрений лучшую сохранность листовой поверхности обеспечивают посеvy пшеницы обработанные препаратом МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га при внесении удобрений и МЕГАМИКС – некорневая подкормка с абсолютным показателем площади листьев к фазе колошения 11,1 тыс.м<sup>2</sup>/га.

Установлено, что во все годы и как без удобрений, так и при их применении показатели площади листьев на вариантах обработки посевов препаратами МЕГАМИКС существенно выше, чем в контроле (без обработки).

Таким образом, характер формирования площади листьев в первую очередь определяется условиями погоды в период вегетации. Максимальная

площадь листьев формируется уже в фазе выхода в трубку (12,3...13,2 тыс.м<sup>2</sup>/га) затем она снижается до 8,2...8,9 тыс.м<sup>2</sup>/га в фазе колошения. На вариантах применения препаратов МЕГАМИКС площадь листьев выше, чем на посевах без обработки и сохраняется площадь листьев на этих вариантах дольше.

Важным показателем фотосинтетической деятельности растений в посевах является мощность листового аппарата – фотосинтетический потенциал (ФП), который характеризуется продолжительностью работы листьев.

Исследованиями выявлено, что этот показатель всецело зависит от агрометеорологических условий. В благоприятном 2011 году он был значительно выше, чем в сухие 2012 и 2013 годы и при внесении удобрений суммарный ФП в лучшем варианте МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га достигал 2039,1 тыс.м<sup>2</sup>/га дн. Без внесения удобрений лучшим оказался этот же вариант, а также вариант внесения 0,2 л/га и МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га с показателем 1581,7 тыс.м<sup>2</sup>/га дн. (рис. 3.2.1...3.2.3).

В 2012 и 2013 гг. общий уровень фотосинтетический потенциал был невысоким и не превышал 600 тыс.м<sup>2</sup>/га дн.

В среднем за 3 года (2011...2013 гг.) выявлено, что внесение минеральных удобрений способствует увеличению фотосинтетического потенциала. Так в среднем по всем вариантам обработки посевов без внесения удобрений он составил 831 тыс.м<sup>2</sup>/га дн. на фоне N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> – 893 тыс.м<sup>2</sup>/га дн.

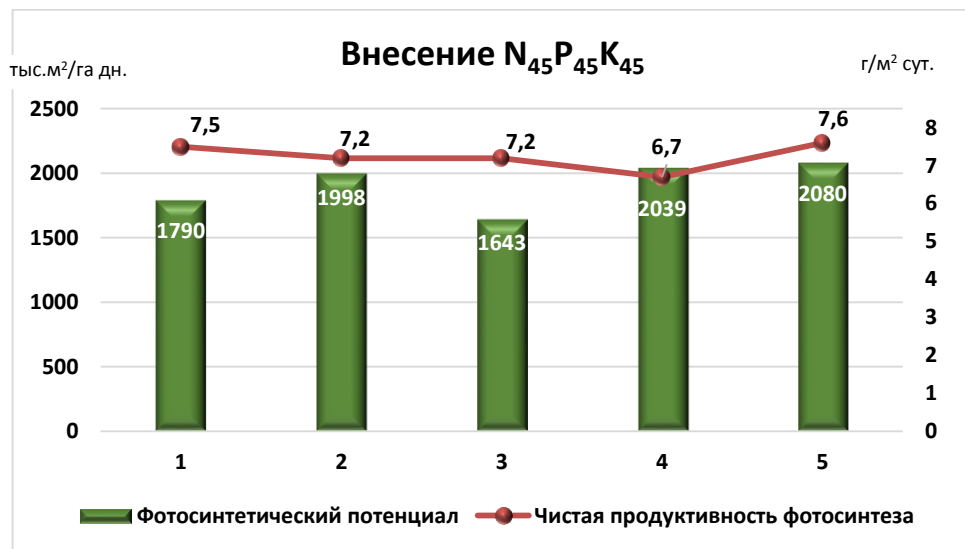


Рис. 3.2.1 Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза яровой пшеницы, 2011 г.

1. МЕГАМИКС н.п. 0,5 л/га; 2. МЕГАМИКС н.п. 0,2 л/га; 3. МЕГАМИКСс N<sub>10</sub> 0,5 л/га; 4. МЕГАМИКС N<sub>10</sub> 0,2л/га; 5. МЕГАМИКСс унив. 0,5 л/га.



Рис. 3.2.2 Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза яровой пшеницы, 2012 г.

1. МЕГАМИКС н.п. 0,5 л/га; 2. МЕГАМИКС н.п. 0,2 л/га; 3. МЕГАМИКС N<sub>10</sub> 0,5 л/га;
4. МЕГАМИКС N<sub>10</sub> 0,2л/га; 5. МЕГАМИКСс унив. 0,5 л/га.

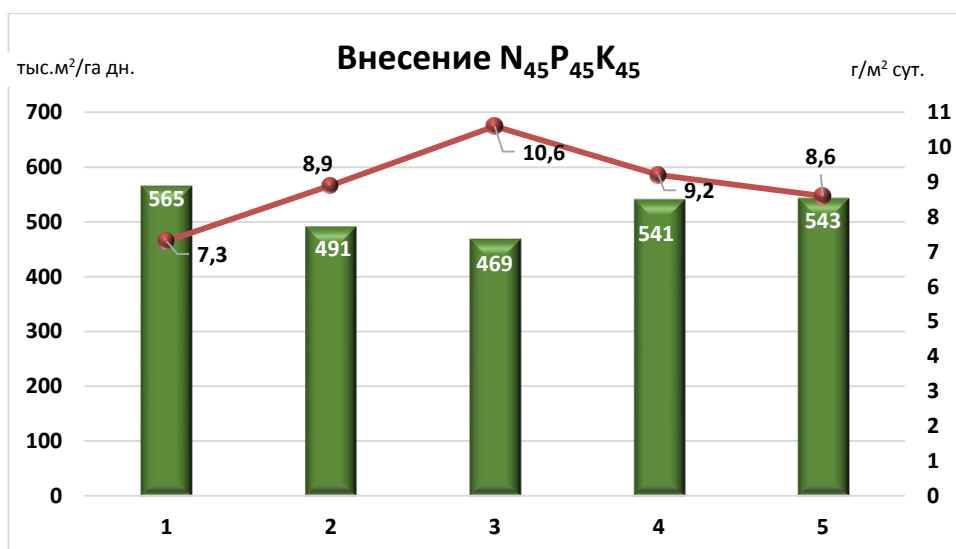


Рис. 3.2.3 Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза яровой пшеницы, 2013 г.

1. МЕГАМИКС н.п. 0,5 л/га; 2. МЕГАМИКС н.п. 0,2 л/га; 3. МЕГАМИКС N<sub>10</sub> 0,5 л/га;

4. МЕГАМИКС N<sub>10</sub> 0,2л/га; 5. МЕГАМИКС унив. 0,5 л/га.

Таблица 3.2.3 – Площадь листьев, тыс.м<sup>2</sup>/га, среднее 2011-2013 гг.

Вариант		Выход в трубку (31)	Появление флагового листа (37)	Колошение (55)
Без внесения НРК	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	15770,5	10184,6	8358,1
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	14621,7	10558,1	8004,7
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	11216,3	10876,7	8446,6
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	13911,9	10543,7	9239,6
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	14898,5	9683,3	8589,7
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	14276,9	10300,7	8618,7
	Контроль	10369,2	9704,9	7379,1
Внесение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	12317,5	11113,6	11097,7
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	11748,8	10964,2	8710,3
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	13751,6	11403,7	8941,1
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	12693,2	11284,0	9659,8
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	12863,6	11360,3	9318,8
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	11887,4	10696,3	8735,0
	Контроль	11236,13	9960,9	7137,1

По-прежнему выделяются преимущества посевов пшеницы, обработанные препаратами МЕГАМИКС – некорневая подкормка и МЕГАМИКС – N10. В вариантах без внесения удобрений здесь формируется фотосинтетический потенциал на уровне 897,9...856,0 тыс.м<sup>2</sup>/га дн. (МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га и 0,2 л/га) и 885,2...879,0 тыс.м<sup>2</sup>/га дн. (МЕГАМИКС – N10) 0,5 л/га и 0,2 л/га) (табл. 3.2.4).

При внесении удобрений (N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>) лучший фотосинтетический потенциал формируется при обработке посевов яровой пшеницы этими же препаратами с нормой 0,2 л/га. Обработка препаратом МЕГАМИКС – некорневая подкормка обеспечивает фотосинтетический потенциал в размере 1113,1 тыс.м<sup>2</sup>/га дн., МЕГАМИКС – N10 – 1045,9 тыс.м<sup>2</sup>/га дн.

Таблица 3.2.4 – Фотосинтетический потенциал, тыс.м<sup>2</sup>/га дн., среднее за 2011-2013 гг.

Вариант		Всходы - выход в трубку (10-31)	Выход в трубку - появление флагового листа (31-37)	Появление флагового листа – колошение (37-55)	Сумма
Без внесения НРК	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	254,3	391,3	247,7	892,9
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	236,3	374,9	244,8	856,0
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	432,5	225,1	227,6	885,2
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	220,5	322,5	329,0	879,0
	МЕГАМИКС универсальное 0,5 л/га	241,7	369,7	208,8	820,2
	МЕГАМИКС универсальное 0,2 л/га	230,4	354,5	239,1	824,0
	Контроль	168,1	331,8	267,2	767,1
Внесение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	351,4	248,7	200,6	800,7
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	459,2	278,9	375,0	1113,1
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	219,2	371,2	310,0	900,4
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	402,9	300,3	342,7	1045,9
	МЕГАМИКС универсальное 0,5 л/га	466,8	300,1	295,9	1042,8
	МЕГАМИКС универсальное 0,2 л/га	188,6	263,0	257,9	709,5
	Контроль	178,8	297,3	241,4	717,5

Таким образом, уровень развития и сохранения листового аппарата и в конечном итоге формирование фотосинтетического потенциала, который характеризует мощность листового аппарата, существенно зависит от складывающихся погодных условий, а так же от применяемых агроприёмов. В благоприятном 2011 году он в 2-2,5 раза выше, чем в сухие 2012 и 2013 гг., и на лучших вариантах он достигает 2 млн.м<sup>2</sup>/га. дн. Внесение удобрений повышает фотосинтетический потенциал, здесь в среднем по вариантам обработки посевов формируется мощность листового аппарата размером 893 тыс.м<sup>2</sup>/га дн. с колебаниями от 717,5 до 1113,1 тыс.м<sup>2</sup>/га дн. Лучшими вариантами обработки



посевов являются МЕГАМИКС – некорневая подкормка и МЕГАМИКС – N10, причем на фоне внесения удобрений ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ) в норме внесения 0,2 л/га с фотосинтетическим потенциалом на уровне 1113,1 и 1045,9 тыс.м<sup>2</sup>/га дн.

Работоспособность листового аппарата оценивается показателем чистая продуктивность фотосинтеза, который зависит от многих факторов и является наименее стабильным по годам и периодам вегетации. Однако общие закономерности вполне проявляются. Так в благоприятном 2011 году листовый аппарат наиболее интенсивно работал в начальный период (всходы-выход в трубку). Здесь показатель ЧПФ находился в пределах 8,2...11,9 г/м<sup>2</sup> сутки, далее интенсивность накопления надземной сухой биомассы резко снижается к фазе колошения до 2,4...4,0 г/м<sup>2</sup> сутки. В 2012 году уровень ЧПФ был низким и имел нестабильный характер, особенно при внесении удобрений (см. рис. 3.2.1...3.2.3).

В среднем за годы наблюдений выявлено закономерное снижение ЧПФ по фазам развития и если в период всходы-выход в трубку он 10,2...12,4 г/м<sup>2</sup> сутки, в фазе колошения он не превышал уровень 5,9 г/м<sup>2</sup> сутки (табл. 3.2.5).

При внесении удобрений интенсивность работы листового аппарата возрастает. Так если в среднем по вариантам без удобрений ЧПФ составляет 5,8 г/м<sup>2</sup> сутки, при внесении удобрений – 6,8 г/м<sup>2</sup> сутки. Четко просматривается преимущества этой зависимости в 2011 и 2013 гг. (см. рис. 3.2.1...3.2.3).

Таким образом, показатель чистой продуктивности фотосинтеза с возрастом растений имеет тенденцию к снижению, внесение удобрений повышает чистую продуктивность фотосинтеза. Влияние обработки посевов на потенциал ЧПФ не выявлено.

Характер фотосинтетической деятельности в значительной степени определяет интенсивность прироста надземной массы и накопления сухого вещества. Выявлено, что к фазе выхода в трубку (31ВВСН) посевы пшеницы без применения удобрений, обрабатываемые препаратами МЕГАМИКС, накапливают в среднем по всем вариантам 164,8 г/м<sup>2</sup> с колебаниями от 149,9 г/м<sup>2</sup>

до 180,4 г/м<sup>2</sup>, что на 30,4 г/м<sup>2</sup> больше контроля (необрабатываемых посевов) (табл. 3.2.6).

Таблица 3.2.5 – Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м<sup>2</sup> ·сутки, среднее за 2011-2013 гг.

Вариант		Всходы - выход в трубку (10-31)	Выход в трубку - появление флагового листа (31-37)	Появление флагового листа – колошение (37-55)	Среднее
Без внесения НРК	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	6,1	5,5	3,7	5,1
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	3,5	5,7	3,9	4,4
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	5,5	6,1	4,7	5,4
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	10,2	6,1	3,4	6,6
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	6,6	6,7	3,8	5,7
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	7,5	5,3	3,8	5,5
	Контроль	8,4	8,6	2,8	6,6
Внесение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	6,2	6,5	4,0	5,6
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	6,1	7,1	4,5	5,9
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	10,5	7,7	5,5	7,9
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	5,8	7,3	2,0	5,0
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	6,3	6,4	5,1	5,9
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	11,0	6,2	5,9	7,7
	Контроль	11,8	6,5	5,7	8,0

На фоне применения удобрений (N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>) уровень накопления сухой биомассы существенно возрастает, до 178,6...212,4 г/м<sup>2</sup>, в среднем по вариантам обработки препаратом МЕГАМИКС до 189,9 г/м<sup>2</sup>. Очевидно, эффективность препаратов МЕГАМИКС по накоплению сухой биомассы на фоне N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> в начальные фазы развития не проявляется.

Таблица 3.2.6 – Динамика накопления сухого вещества, г/м<sup>2</sup>, среднее за 2011-2013 гг.

Вариант		Выход в трубку (31)	Появление флагового листа (37)	Колошение (55)
Без внесения НРК	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	149,9	256,1	358,0
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	155,8	284,2	350,6
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	177,5	288,8	387,2
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	180,4	298,9	356,7
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	158,8	292,6	357,2
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	166,5	269,7	310,7
	Контроль	134,4	264,4	302,1
Внесение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	178,6	307,5	403,2
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	186,3	312,5	391,5
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	212,4	371,3	434,3
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	190,4	342,3	440,5
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	181,7	338,5	419,4
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	190,0	311,5	398,5
	Контроль	192,3	287,3	372,5

Далее ко времени появления флагового листа накопление существенно возрастает на всех вариантах. Здесь однозначно выделяются преимущества препаратов МЕГАМИКС. Так без применения удобрений в среднем по вариантам обработка препаратами накоплено было 281,7 г/м<sup>2</sup> с колебаниями 256,1...298,9 г/м<sup>2</sup> посева, без обработки накапливали 264,0 г/м<sup>2</sup>. При применении удобрений эти показатели соответственно составили 339,6 г/м<sup>2</sup> (307,5...371,3 г/м<sup>2</sup>) и 287,3 г/м<sup>2</sup> в контроле.

Процесс накопления надземной массы продолжался и к фазе колошения, без удобрений варианты обработки препаратом МЕГАМИКС накопили 353,0 г/м<sup>2</sup> с колебаниями 310,7...387,2 г/м<sup>2</sup>, контроль 302,1 г/м<sup>2</sup>. При внесении удобрений варианты, обработанные препаратом МЕГАМИКС накопили 414,6 г/м<sup>2</sup> сухой органической массы с колебаниями от 403,2 до 440,5 г/м<sup>2</sup>, что выше контроля на 42,1 г/м<sup>2</sup>.

Максимальное накопление сухой органической массы обеспечивают посеvy яровой пшеницы, обработанные препаратом МЕГАМИКС – N10 с нормой 0,5 л/га и 0,2 л/га, без применения удобрений они формируют 387,2 г/м<sup>2</sup> и 356,7 г/м<sup>2</sup>, при внесении удобрений 434,3 г/м<sup>2</sup> и 440,5 г/м<sup>2</sup> соответственно. Без применения удобрений ненамного уступает этим вариантам обработка посевов МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га – 358 г/м<sup>2</sup> и МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га – 357,2 г/м<sup>2</sup>.

Таким образом, накопление сухой органической массы в посевах яровой пшеницы интенсивно продолжается до фазы колошения. Применение удобрений существенно повышает накопление сухого вещества уже с фазы выхода в трубку, а в фазе колошения в контрольных вариантах разница в накоплении составляет 70,4 г/м<sup>2</sup> в вариантах, обработанных препаратами МЕГАМИКС – 61,6 г/м<sup>2</sup>.

Лучшими вариантами по накоплению сухой органической массы является МЕГАМИКС – N10 с нормой 0,5 л/га и 0,2 л/га, которые накапливают в контроле (без удобрений) 387,2 и 356,7 г/м<sup>2</sup> – при применении удобрений 434,3 и 440,5 г/м<sup>2</sup>, соответственно. Этим вариантом при возделывании без удобрений не уступают варианты МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га – 358,0 г/м<sup>2</sup> и МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га - 357,2 г/м<sup>2</sup>.

### **3.2.4 Урожай зерна**

В оценке продуктивности посевов величина получаемого урожая является главным биолого-хозяйственным показателем, регулирующим все предыдущие показатели формирования агрофитоценоза.

Исследованиями за период с 2011 по 2013 гг. выявлено, что урожайность в соответствии с изменениями агрометеоусловий в период вегетации яровой пшеницы существенно претерпевала изменения.

В 2011 году при благоприятных условиях уровень урожайности был существенно выше, чем в 2012 и 2013 гг.

Максимальная величина урожая была отмечена на вариантах МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га и МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га и составила 2,56 т/га и 2,58 т/га на участке без применения удобрений, а так же 2,90 и 2,89 т/га на участке с применением удобрений. Самый низкий показатель этой величины был отмечен на контрольном варианте и составил 2,03 и 2,35 т/га, соответственно. Урожайность остальных вариантов была примерно на одном уровне и колебалась от 2,40 до 2,48 т/га в вариантах без применения удобрений и от 2,66 до 2,87 т/га в вариантах с применением удобрений N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> (табл. 3.2.7).

Уровень урожайности в 2012 году был несколько ниже. Причем без удобрений лучший эффект проявился на вариантах с применением МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 и 0,2 л/га. При применении удобрений наиболее эффективным оказываются варианты МЕГАМИКС – N10 и особенно МЕГАМИКС – универсальное, которые обеспечили высокие урожайности 2,39 и 2,13 т/га, соответственно с дозами 0,5 и 0,2 л/га.

В 2013 году урожай оказался еще больше снижен, особенно на вариантах опыта, расположенных на фоне применения удобрений. Погодные условия сложились таким образом, что эффект от их применения был незначительным и, например, в контрольном варианте прибавка составила лишь 0,06 т/га, тогда как в 2011 году 0,32 т/га; в 2012 – 0,48 т/га. Лучшими вариантами обработки посевов препаратами оказались (и в этом году тоже) МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га и МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га, соответственно 1,56 и 1,58 т/га; без внесения удобрений. При применении удобрений, эти же варианты с показателями 1,64 и 1,83 т/га, а также МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га – 17,4 ц/га и МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га – 1,63 т/га.

Оценка урожайности яровой пшеницы в среднем за три года позволила выявить, что яровая пшеница проявляет невысокую отзывчивость на внесение удобрений, главным образом из-за неблагоприятного 2013 года. Так в среднем по всем вариантам без удобрений урожайность составила 1,78 т/га на фоне внесения N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub> – 2,12 т/га, то есть на 0,35 т/га выше. Практически такой же

уровень расхождений и на вариантах применения препаратов МЕГАМИКС, соответственно 1,83 т/га; 2,40 т/га с разницей 0,38 т/га.

Таблица 3.2.7 – Урожайность пшеницы в зависимости от обработки растений по вегетации 2011...2013 гг.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Получено зерна с 1 га, т			
		2011 г.	2012 г.	2013 г.	Среднее
Без внесения удобрений	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	2,56	1,59	1,43	1,86
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	2,55	1,52	1,31	1,79
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	2,58	1,42	1,56	1,85
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	2,48	1,43	1,48	1,80
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	2,48	1,64	1,58	1,90
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	2,41	1,44	1,41	1,75
	Контроль	2,03	1,20	1,26	1,50
Удобрение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	2,90	1,98	1,63	2,19
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	2,87	1,97	1,48	2,11
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	2,89	2,07	1,64	2,20
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	2,85	2,09	1,51	2,15
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	2,80	2,39	1,83	2,34
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	2,77	2,13	1,74	2,21
	Контроль	2,35	1,68	1,32	1,78
НСР <sub>05</sub> ОБ		0,19	0,20	0,16	
А		0,07	0,07	0,06	
В		0,14	0,14	0,11	

Применение препарата МЕГАМИКС повышает урожай зерна яровой пшеницы. Это превышение без удобрений составляет 0,32 т/га с показателем 1,82 (среднее по вариантам применения препаратов) и 1,50 т/га в контроле. При

применении удобрений преимущество обработки посевов возрастает до 0,42 т/га с показателями 2,20 и 1,78 т/га, соответственно.

Лучшими вариантами применения препаратов без удобрений является МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га – 1,86 т/га, МЕГАМИКС – N10 – 1,85 т/га и МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га, который обеспечил урожай 1,90 т/га зерна. На фоне применения удобрений лучшими вариантами, обеспечивающими максимальный урожай зерна, оказались также МЕГАМИКС – N10 с нормой 0,5 л/га и МЕГАМИКС – универсальное (с нормой 0,5 и 0,2 л/га) с урожайностью, соответственно, 2,20; 2,34 и 2,21 т/га.

Таким образом, уровень урожайности яровой пшеницы существенно изменяется по годам. В сухие годы отдача от внесения удобрений снижается, в среднем за три года исследований прибавка от внесения удобрений составила лишь 0,37 т/га.

Обработка посевов препаратами МЕГАМИКС способствует повышению урожайности, на фоне применения удобрений эффективность препаратов повышается.

Лучшими вариантами без внесения удобрений является обработка посевов препаратами МЕГАМИКС – некорневая подкормка (0,5 л/га) с урожайностью 1,86 т/га, МЕГАМИКС – N10 (0,5 л/га) – 1,85 т/га и МЕГАМИКС – универсальное (0,5 л/га) – 1,90 т/га. На фоне внесения ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ) МЕГАМИКС – N10 (0,5 л/га) – 2,20 т/га и МЕГАМИКС – универсальное (0,5 л/га) – 2,34 т/га. Эти варианты обработки посевов пшеницы следует рекомендовать в производство.

### **3.2.5 Структура урожая**

Характер структуры урожая, оцениваемый по количеству растений, продуктивной кустистости, числу зерен и массе зерна с колоса по годам исследований существенно изменяется.

Так в благоприятном 2011 году количество растений на 1 м<sup>2</sup> к уборе было существенно выше, причем четко просматривается зависимость роста этого

показателя при применении удобрений (прил. 7...9). В 2012 и 2013 гг. этой зависимости выделить нельзя. В 2011 году существенно выше озерненность колоса, причем удобрения тоже повышают этот показатель. И как следствие в 2011 году существенно выше и масса зерна с колоса, причем на фоне удобрений она превышает 1,0 г, что указывает на высокий потенциал продуктивности посева. В 2012 и особенно в 2013 году уровень этого показателя был значительно ниже. Это и определило невысокий потенциал всех вариантов.

В среднем за 2011...2013 гг. выявлено, что количество растений к уборке на фоне внесения удобрений увеличивается, возрастает и количество зерен в колосе. Так если в среднем по всем вариантам без внесения удобрений озерненность составила 19,5 шт./колос, то при внесении удобрений – 21,1 шт./колос. Это обусловило и увеличение массы зерна с колоса на вариантах без удобрений, этот показатель составил 0,76 г при применении удобрений 0,86 г/колос (табл. 3.2.8).

Вместе с тем хорошо просматриваются закономерные преимущества вариантов применения препаратов МЕГАМИКС. Так количество растений в контроле составило 241 шт./м<sup>2</sup> и 258 шт./м<sup>2</sup> (соответственно без удобрений и внесения N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>), а в вариантах применения препаратов без удобрений 247...256 шт./м<sup>2</sup> при внесении удобрений 265...298 шт./м<sup>2</sup>.

Число зерен в колосе составило 19,1 и 19,5 шт./колос, соответственно без удобрений и при их применении. И в связи с этим, закономерно, масса зерна с колоса (без удобрений) составила 0,72 г и 0,77 г, что существенно ниже остальных вариантов.



Таблица 3.2.8 – Структура урожая яровой пшеницы, среднее за 2011 – 2013 гг.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Количество растений	Продуктивная кустистость	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г
Без внесения удобрений	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	249	1,1	19,6	0,78
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	277	1,1	19,5	1,78
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	250	1,1	20,1	0,80
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	256	1,1	19,9	0,80
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	241	1,2	19,0	0,74
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	247	1,2	20,6	0,82
	Контроль	241	1,1	19,1	0,72
Удобрение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	275	1,1	21,0	0,85
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	268	1,1	21,4	0,85
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	268	1,1	22,3	0,89
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	298	1,1	21,0	0,88
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	290	1,2	21,3	0,91
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	265	1,2	21,5	0,89
	Контроль	258	1,1	19,5	0,77

Таким образом, уровень урожайности посевов яровой пшеницы определяется количеством растений к уборке, озерненностью и массой зерна с колоса. Применение удобрений и препаратов МЕГАМИКС повышают уровень этих показателей. Возрастает число зерен и увеличивается масса зерна с колоса, которые в значительной степени зависят от условий года. На вариантах применения препаратов число зерен в среднем по препаратам составляет 19,8 шт. и 21,4 шт./колос, масса зерна с колоса 0,74...0,80 и 0,85...0,91 г/колос соответственно без удобрений и при внесении удобрений  $N_{45}P_{45}K_{45}$ .

### 3.2.6 Технологические свойства зерна

Качество зерна в значительной степени определяется складывающимися погодными условиями в период вегетации. Так в благоприятном по увлажнению и температуре 2011 году закономерно зерно было крупнее, полновеснее и масса 1000 зерен находилась на уровне 40,3...45,1 г, натура 714...737 г/литр. В сухом 2013 году зерно было мельче, масса 1000 зерен находилась на уровне 36,1...38,4 г, натура 636...651 г/литр. И наоборот стекловидность, массовая доля клейковины и ее качество в 2011 году были хуже. Стекловидность 64...70%, массовая доля клейковины 26,1...30,6%, при III группе качества. В 2013 году эти показатели были лучше, стекловидность 70,0...80,0%, массовая доля клейковины 29,4...33,8 при показателе ИДК 74...80 ед., что отвечает требованиям II группы.

В 2012 году количество клейковины было на таком же уровне (30,3...34,8%), она также отвечала требованиям II группы.

Анализируя данные в среднем за три года исследований (2011...2013 гг.) следует выделить следующие особенности. При внесении удобрений показатель массы 1000 зерен имеет тенденцию к увеличению, натура практически не изменяется, а стекловидность несколько падает. Так в среднем по вариантам обработки посевов препаратами МЕГАМИКС масса 1000 зерен (без удобрений) составила 39,7 г, при применении удобрений 40,7 г, натура 677 и 679 г/литр, стекловидность 74,6 и 73,5%, соответственно (табл. 3.2.9).

Таблица 3.2.9 – Технологические свойства зерна яровой пшеницы, 2011-2013 гг.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Масса 1000 зерен, г	Натура, г/л	Стекловидность, %	Массовая доля клейковины, %	Качество сырой клейковины, ед. ИДК
Без внесения удобрений	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	39,6	679	76	31,3	90
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	39,8	675	76	31,3	91
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	39,9	682	74	31,8	88
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	40,3	676	74	32,4	88
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	38,7	677	74	31,0	88
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	39,7	674	74	30,0	89
	Контроль	37,7	658	67	28,1	89
Удобрение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	40,2	683	75	32,4	87
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	39,6	677	74	31,3	86
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	39,9	673	74	31,7	87
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	41,6	680	72	31,2	87
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	42,2	679	74	32,8	87
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	40,9	686	72	31,3	87
	Контроль	39,2	666	67	29,1	86

Содержание клейковины при внесении удобрений практически не изменяется, а её качество повышается. И если без удобрений в среднем по всем вариантам показатель ИДК составляет 89,0 ед., то на фоне внесения удобрений 86,5 ед.

Обработка посевов препаратами МЕГАМИКС положительно влияет на качество зерна яровой пшеницы. Возрастает масса 1000 зерен, увеличивается показатель натуры, стекловидности и массовой доли клейковины. Так масса 1000 зерен в среднем по всем вариантам обработки посевов (без удобрений) составила 39,7 г, в контроле – 37,7 г, при внесении удобрений эти показатели равнялись – 40,7 и 39,2 г, соответственно.

На вариантах без внесения удобрений натура составила 677 г/л с колебаниями от 674 до 679 г/литр, в контроле – 658 г/литр, при внесении удобрений соответственно 679 г/литр с колебаниями от 677 до 686 г/литр в контроле (без обработки посевов) 666 г/литр (см. табл. 3.2.12), такая же закономерность отмечена и по стекловидности 74,6% и 67% без внесения удобрений и 73,5% и 67% при внесении  $N_{45}P_{45}K_{45}$ .

Массовая доля клейковины, важнейший показатель, характеризующий технологические свойства зерна, определяющий качество хлеба при его выпечки. Выявлено, что применение препарата МЕГАМИКС при обработке посевов пшеницы повышает этот показатель. Так в среднем по вариантам обработки посевов препаратами (без удобрений) массовая доля клейковины составляет 31,3% с колебаниями по вариантам от 30,0 до 32,4%, в контроле она составляет 28,1%. При применении удобрений соответственно 31,7% с колебаниями от 31,2 до 32,8%, в контроле – 29,1%.

Таким образом, технологические свойства зерна яровой пшеницы в значительной степени зависят от складывающихся погодных условий в период вегетации. В благоприятные годы (2011) увеличивается показатель массы 1000 зерен, растет показатель натуры зерна, но снижаются технологические показатели зерна: стекловидность, массовая доля клейковины и её качество, в сухие 2012 и 2013 годы наоборот технологические свойства зерна повышаются.

Внесение удобрений повышает показатель массы 1000 зерен, практически не оказывает влияние на натуру, стекловидность и содержание массовой доли клейковины, но способствуют улучшению её качества.

Обработка посевов препаратами МЕГАМИКС улучшаются технологические свойства зерна яровой пшеницы: увеличивается масса 1000 зерен, натуры, стекловидности и главное возрастает массовая доля клейковины 2,6...3,7% по сравнению с контролем, проявляется тенденция к улучшению её качества. Преимущество отдельных вариантов по существенному улучшению технологических свойств не выявлено, лишь проявляется тенденция повышения содержания клейковины в вариантах МЕГАМИКС – N10 без удобрений и МЕГАМИКС – некорневая подкормка при применении удобрений.

### **3.3 Формирование агрофитоценоза и продуктивность ячменя при применении стимулирующих препаратов**

#### **3.3.1 Полнота всходов и сохранность растений**

Величина урожая сельскохозяйственных растений во многом зависит от плотности всходов. Густота посева оказывает существенное влияние на высоту и массу растений, структуру урожая, сроки наступления фаз развития и другие показатели. Густота посева в 2014 году у ячменя находилась в пределах 273...302 шт./м<sup>2</sup>, выше густота стояния на фоне с удобрением 276...302 шт./м<sup>2</sup>, чем без удобрений 273...288 шт./м<sup>2</sup>. В целом полноту всходов ячменя можно считать хорошей – она находилась в пределах 60,7...67,1%. Выше полнота всходов на фоне с удобрением, чем без удобрений (табл. 3.3.1).

Густота посева в 2015 году находилась у ячменя в пределах 347...378 шт./м<sup>2</sup>, выше густота отмечена в вариантах с применением удобрений 353...378 шт./м<sup>2</sup>, чем без удобрений 347...372 шт./м<sup>2</sup>. Проанализировав полноту всходов, можно сказать, что она была достаточно хорошей и составила у ячменя 77,1...84,0%.

Полнота всходов была выше в вариантах с применением удобрения и составила у ячменя 79,8...84,0%, в то время как без удобрения – 77,1...82,7%.

Таблица 3.3.1 – Густота стояния и полнота всходов, 2014...2017 гг.

Вариант	Норма высева, млн шт. всхожих семян на 1 га	Норма высева, шт. на 1 м <sup>2</sup>	Густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>					Полнота всходов, %					
			2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	среднее	
Без удобрений	Гелиос	4,5	450	276	351	361	379	341,8	61,3	78,0	80,2	84,2	75,9
	Сонет	4,5	450	273	347	365	383	342,0	60,7	77,1	81,1	85,1	76,0
	Беркут	4,5	450	285	367	361	379	348,0	63,3	81,6	80,2	84,2	77,3
	Ястреб	4,5	450	288	372	377	396	358,3	64,0	82,7	83,8	88,0	79,6
	Безенчукский 2	4,5	450	280	369	365	383	349,3	62,2	82,0	81,1	85,1	77,6
N <sub>25</sub> P <sub>25</sub> K <sub>25</sub>	Гелиос	4,5	450	280	359	372	391	350,5	62,2	79,8	82,7	86,9	77,9
	Сонет	4,5	450	276	353	379	398	351,5	61,3	78,4	84,2	88,4	78,1
	Беркут	4,5	450	293	372	384	403	363,0	65,1	82,7	85,3	89,6	80,7
	Ястреб	4,5	450	295	375	391	410	367,8	65,6	83,3	86,9	91,1	81,7
	Безенчукский 2	4,5	450	302	378	374	393	361,8	67,1	84,0	83,1	87,3	80,4

Проанализировав густоту всходов в 2016 году, можно сказать, что она была достаточно хорошей и составила 361...391 шт./м<sup>2</sup>, что составило полноту всходов у ячменя в пределах 80,2...86,9%. Сделав анализ данных 2016 года, можно сказать, что густота и полнота всходов была несколько выше, на фоне минерального питания.

Густота посева в 2017 году находилась у ячменя в пределах 379...410 шт./м<sup>2</sup>, выше густота отмечена на вариантах с применением удобрений 391...410 шт./м<sup>2</sup>, чем без удобрений 379...383 шт./м<sup>2</sup>. Проанализировав полноту всходов, можно сказать, что она была достаточно хорошей и составила 84,2...91,1%. Полнота всходов была выше на всех вариантах с применением удобрения.

В годы исследований густота посева у ячменя находилась в пределах 341,8...367,8 шт./м<sup>2</sup>. Выше значения находились на фоне минерального удобрения во всех вариантах. Полноту всходов за четыре года можно считать хорошей, находящейся в пределах 75,9...81,7%. Выше значения соответственно на фоне с внесением удобрений.

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высокого урожая. Как известно, урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой одного растения. Сохранность посевов к уборке – важнейший показатель, напрямую влияющий на величину будущего урожая.

В опыте с зернофуражными культурами сохранность растений к уборке в 2014 году была достаточно высокой и достигала 77,32% у ячменя. Прослеживалась особенность повышения сохранности растения к уборке в связи с обработкой их по вегетации стимуляторами роста. В вариантах ячменя с обработкой Матрица Роста – до 6,08% без внесения удобрений и до 6,99% с внесением удобрения по отношению к контролю, при обработке Аминокат 30 – до 3,83% без внесения удобрений и до 3,98% с внесением удобрения, при обработке МЕГАМИКС – N10 – до 9,18% без внесения удобрений и до 9,94% с внесением удобрения.

Таблица 3.3.2 – Сохранность растений ко времени уборки за 2014...2017 гг., %

Обработка по вегетации	Сорта	Уровни минерального питания									
		Контроль					N <sub>25</sub> P <sub>25</sub> K <sub>25</sub>				
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	<i>среднее</i>	2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	<i>среднее</i>
Контроль	Гелиос	62,75	60,04	61,70	63,56	62,01	62,14	62,06	62,41	64,29	62,72
	Сонет	61,61	53,40	57,79	59,53	58,08	66,45	53,68	60,37	62,18	60,67
	Беркут	60,39	59,05	60,02	61,82	60,32	60,65	64,52	62,90	64,78	63,21
	Ястреб	63,78	60,62	62,51	64,39	62,82	64,51	61,31	63,22	65,12	63,54
	Безенчукский 2	67,21	74,20	71,06	73,19	71,42	67,38	75,08	71,59	73,74	71,95
Матрица Роста	Гелиос	65,14	65,04	65,42	67,38	65,75	65,61	65,63	65,95	67,93	66,28
	Сонет	67,69	57,64	62,98	64,87	63,29	68,15	57,88	63,33	65,23	63,65
	Беркут	61,79	63,95	63,19	65,08	63,50	64,64	64,60	64,94	66,89	65,27
	Ястреб	68,58	61,49	65,36	67,32	65,69	69,22	62,53	66,21	68,19	66,54
	Безенчукский 2	73,29	75,96	75,00	77,25	75,38	74,37	76,53	75,83	78,11	76,21
Аминокат 30	Гелиос	63,80	67,66	66,06	68,04	66,39	65,29	69,44	67,70	69,74	68,04
	Сонет	61,83	59,74	61,09	62,92	61,40	67,28	61,84	64,89	66,83	65,21
	Беркут	61,26	65,94	63,92	65,84	64,24	62,35	66,61	64,81	66,75	65,13
	Ястреб	64,79	63,98	64,71	66,65	65,03	65,02	64,19	64,93	66,88	65,25
	Безенчукский 2	71,04	77,99	74,89	77,14	75,27	71,36	78,12	75,12	77,37	75,49
МЕГАМИКС – N10	Гелиос	70,11	70,66	70,74	72,86	71,09	70,79	71,45	71,48	73,62	71,83
	Сонет	64,51	60,32	62,73	64,61	63,04	68,73	61,59	65,49	67,45	65,81
	Беркут	65,96	67,41	67,02	69,03	67,36	68,18	69,17	69,02	71,09	69,36
	Ястреб	69,27	65,32	67,63	69,66	67,97	72,88	66,27	69,92	72,02	70,27
	Безенчукский 2	76,39	79,27	78,22	80,57	78,61	77,32	80,37	79,24	81,62	79,64



Сохранность растений к уборке в 2015 году была достаточно высокой и достигала у ячменя 80,37%. Также прослеживалась зависимость повышения сохранности растения к уборке в связи с обработкой их по вегетации стимуляторами роста. В вариантах с обработкой посева препаратом Матрица Роста была выше – до 5% по отношению к контролю, при обработке Аминокат 30 – до 7,6%, при обработке МЕГАМИКС – N10 – до 10,6%.

Сохранность растений к уборке в 2016 году достигала у ячменя 79,24%. В вариантах с обработкой посева препаратом Матрица Роста была выше на 5,18% по отношению к контролю, при обработке Аминокат 30 на 5,29%, при обработке препаратом МЕГАМИКС – N10 на 9,06%. Сохранность выше на фоне с внесением минеральных удобрений на 5...10% по отношению к вариантам без удобрения.

Сохранность растений к уборке в 2017 году была на достаточно высоком уровне – 81,62%. Сохранность выше при обработке посевов по вегетации стимуляторами роста и внесением минеральных удобрений.

За 2014-2017 гг. исследований выявлена закономерность, что стимуляторы роста и внесение удобрений положительно влияют на количество и сохранность растений к уборке, что позволяет посевам ячменя сформировать полноценный урожай в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Сохранность растений была достаточно высокой и достигала у ячменя 79,64%. Лучшую сохранность показали варианты обработки посевов препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ.

### **3.3.2 Динамика прироста надземной массы и накопление сухого вещества**

Наблюдение за приростом надземной массы ячменя показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от метеорологических условий, уровня минерального питания растений, обработки семян и посевов по вегетации стимуляторами роста.

В 2014 году в начальный период роста накопление надземной массы идет медленно, затем интенсивность возрастает. У ячменя в фазу трубкования величина надземной массы находилась на уровне 299...455 г/м<sup>2</sup> без удобрения и 305...473 г/м<sup>2</sup> с удобрением. Совместное действие обработки посевов по

вегетации дает существенный прирост надземной массы по всем вариантам. У ячменя в молочно-восковую спелость наилучший показатель на варианте с обработкой посевов МЕГАМИКС – АЗОТ: без внесения удобрений 956 г/м<sup>2</sup> и с их внесением удобрений – 984 г/м<sup>2</sup>.

В 2015 году в начальный период накопление надземной массы шло медленно, затем интенсивность возросла, а потом рост практически прекратился. В фазу трубкования у ячменя прирост надземной массы находился в пределах 550,0...932,0 г/м<sup>2</sup> без применения удобрений и 630,0...1000,0 г/м<sup>2</sup> на фоне с минеральным удобрением.

В фазу колошения прирост надземной массы у ячменя возрос и находился в пределах 665,0...1105,0 г/м<sup>2</sup> без удобрения и 695,0...1140,0 г/м<sup>2</sup> с применением удобрений.

Таблица 3.3.3 – Прирост надземной массы сортов без применения удобрений, 2014...2017 гг., г/м<sup>2</sup>

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Трубкование	Колошение	Молочно-восковая спелость
Контроль	Гелиос	461,4	620,7	689,4
	Сонет	537,7	674,3	707,2
	Беркут	646,1	761,1	858,2
	Ястреб	604,7	734,6	803,3
	Безенчукский 2	653,9	805,0	925,9
Матрица Роста	Гелиос	479,8	605,7	722,3
	Сонет	601,6	657,7	760,8
	Беркут	660,5	755,5	874,1
	Ястреб	666,7	812,1	937,7
	Безенчукский 2	683,0	847,4	953,4
Аминокат 30	Гелиос	478,6	696,3	758,6
	Сонет	571,2	665,6	727,2
	Беркут	642,9	796,3	907,3
	Ястреб	663,9	800,9	867,6
	Безенчукский 2	700,2	852,5	980,4
МЕГАМИКС – АЗОТ	Гелиос	531,4	681,8	794,6
	Сонет	620,2	705,5	767,9
	Беркут	699,6	818,3	945,1
	Ястреб	704,9	868,7	947,0
	Безенчукский 2	713,0	889,2	993,7

В фазу молочно-восковой спелости прирост надземной массы был у ячменя менее интенсивный и находился в таких пределах: без удобрений – 701,0...1204,0 г/м<sup>2</sup> и при внесении удобрений – 724,0...1291 г/м<sup>2</sup>.

Начальный период накопления надземной массы в 2016 году шел медленно, затем интенсивность возросла и последних фазах рост практически прекратился. В фазу трубкования у ячменя прирост надземной массы находился в пределах 477,3...737,6,0 г/м<sup>2</sup> без применения удобрений и 525,4...788,6 г/м<sup>2</sup> на фоне с минеральным удобрением.

В фазу колошения прирост надземной массы у ячменя возрос и находился в пределах 614,1...879,8 г/м<sup>2</sup> без удобрения и 639,9...947,0 г/м<sup>2</sup> с применением удобрений.

В фазу молочно-восковая спелость прирост надземной массы был у ячменя менее интенсивный и находился в пределах без удобрений 653,5...941,9 г/м<sup>2</sup> и при внесении удобрений – 697,7...1012,1 г/м<sup>2</sup>.

Период накопления надземной массы в 2017 году шел медленно, затем интенсивность возросла, а потом рост практически прекратился. В фазу трубкования у ячменя прирост надземной массы находился в пределах 485,2...749,7 г/м<sup>2</sup> без применения удобрений и 534,1...801,7 г/м<sup>2</sup> на фоне с минеральным удобрением.

В фазу колошения прирост надземной массы у ячменя возрастал и находился в пределах 652,8...935,1 г/м<sup>2</sup> без удобрения и 680,1...1006,5 г/м<sup>2</sup> с применением удобрений.

В фазу молочно-восковая спелость прирост надземной массы был у ячменя менее интенсивный и находился в следующих пределах: без удобрений 699,2...1007,8 г/м<sup>2</sup> и при внесении удобрений – 746,5...1082,9 г/м<sup>2</sup>.

Большое влияние на темпы и величину накопления надземной массы в посевах оказывают условия минерального питания растений. С улучшением пищевого режима происходит закономерное увеличение величины прироста зеленой массы на всех вариантах опыта. Анализ данных по вариантам опыта показывает, что максимальное количество надземной массы растений ячменя накапливалось во всех вариантах с внесением удобрений.

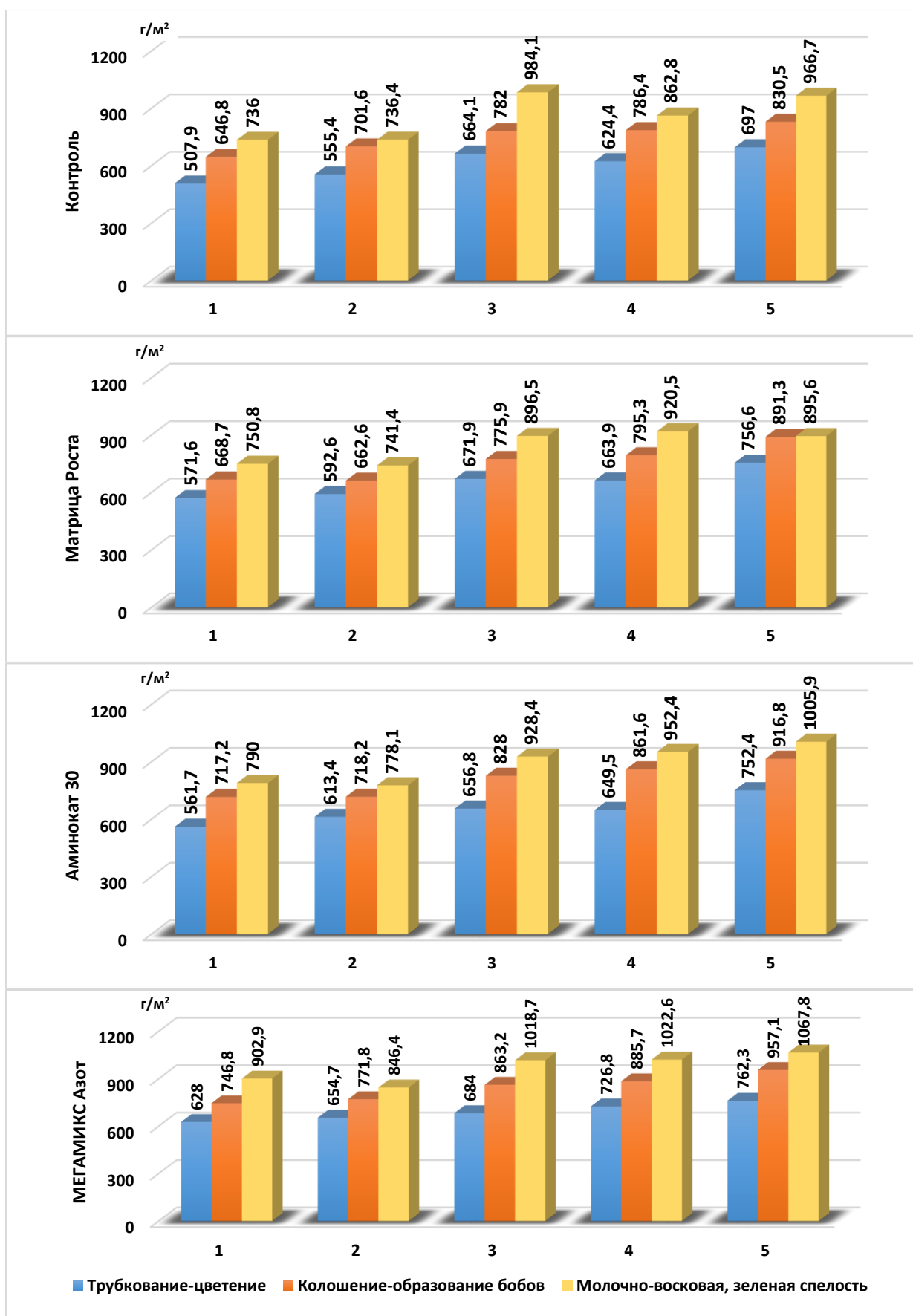


Рис. 3.3.1 Прирост надземной массы сортов ячменя при применении удобрений, 2014-2017 гг., г/м<sup>2</sup>  
 1 - Гелиос; 2 – Сонет; 3 – Беркут; 4 – Ястреб; 5 – Безенчукский

По результатам исследований 2014...2017 гг. можно сделать вывод, что во всех вариантах опыта и во все фазы прирост надземной массы был на максимальном уровне при обработке посевов препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ как без удобрения, так и с их внесением. Большое влияние на темпы и величину накопления надземной массы в посевах оказывают условия минерального питания растений. За четыре года исследований выявлено, что сорта ячменя интенсивно накапливали надземную массу до фазы колошения (табл. 3.3.3). Несколько уступают по накоплению надземной массы сорта Гелиос и Сонет.

Сорта ячменя интенсивно реагирует на внесение удобрений и ко времени молочно-восковой спелости накапливают при применении препаратов 741,4...1067,8 г/м<sup>2</sup> (рис. 3.3.1).

Среди препаратов выделялся МЕГАМИКС – АЗОТ, обеспечивающий максимальное накопление надземной массы у сортов Беркут – 1018,7 г/м<sup>2</sup>, Ястреб – 1022,6 г/м<sup>2</sup> и Безенчукский 2 – 1067,8 г/м<sup>2</sup>.

В данных исследованиях изучалось влияние стимуляторов роста Матрица Роста, Аминокат 30, МЕГАМИКС – АЗОТ на интенсивность фотосинтеза, и, как следствие этого, накопление сухого вещества в растениях ячменя. Наблюдения за накоплением сухого вещества в растениях показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от погодных условий, уровня минерального питания. Установлено, что во все годы наблюдений в начальный период роста и развития накопление сухого вещества в растениях шло довольно медленно (прил. 10...17). Применение удобрений во все годы привело к возрастанию сухого вещества.

Анализ сбора сухого вещества показал, что наибольшее накопление сухого вещества в растениях отмечалось в фазу молочно-восковой спелости во всех вариантах опыта, а 2017 год отличался наибольшими значениями накопления сухого вещества, по сравнению с 2014, 2015 и 2016 годами. Это объясняется хорошей густотой стояния, интенсивностью ростовых процессов вследствие большого количества выпавших осадков после посева и суммы положительных температур в период вегетации культур. В целом, на фоне минерального питания количество сухого вещества было выше, чем на контроле (табл. 3.3.4...3.3.5).

Таблица 3.3.4 – Динамика накопления сухого вещества без применения удобрений, 2014...2017 гг., г/м<sup>2</sup>

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Трубкование	Колошение	Молочно-восковая спелость
Контроль	Гелиос	94,6	170,3	233,1
	Сонет	118,9	183,3	251,9
	Беркут	136,6	212,0	289,3
	Ястреб	156,5	201,8	306,2
	Безенчукский 2	169,6	242,5	317,7
Матрица Роста	Гелиос	103,3	181,0	254,1
	Сонет	139,8	181,1	271,9
	Беркут	150,6	222,1	317,8
	Ястреб	165,8	264,6	355,2
	Безенчукский 2	179,3	227,3	355,5
Аминокаг 30	Гелиос	110,0	206,2	267,5
	Сонет	137,0	188,7	257,8
	Беркут	145,9	207,9	310,1
	Ястреб	159,2	224,9	319,2
	Безенчукский 2	170,4	250,9	360,0
МЕГАМИКС – АЗОТ	Гелиос	106,4	188,2	292,2
	Сонет	141,8	196,4	287,7
	Беркут	172,5	248,3	337,5
	Ястреб	164,5	246,6	360,3
	Безенчукский 2	194,0	272,2	358,3

Если рассматривать обработку по вегетации растений, то наилучшим стал вариант обработки посевов МЕГАМИКС – АЗОТ. На остальных вариантах данный показатель был несколько ниже, но в целом выше контроля.

При наблюдении за накоплением сухого вещества проявилась четкая тенденция положительного влияния вносимых удобрений. На фоне минерального питания N<sub>25</sub>P<sub>25</sub>K<sub>25</sub> показатель накопления сухого вещества выше, чем без применения удобрений. Высокие показатели накопления сухого вещества в фазу молочно-восковой спелости в среднем по годам были достигнуты в вариантах с обработкой посевов МЕГАМИКС – АЗОТ и внесении удобрений, они находились на уровне 295,7...408,9 г/м<sup>2</sup>.

Таблица 3.3.5 – Динамика накопления сухого вещества при применении удобрений, 2014...2017 гг., г/м<sup>2</sup>

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Трубкавание	Колошение	Молочно-восковая спелость
Контроль	Гелиос	123,7	189,7	243,6
	Сонет	127,6	213,2	250,8
	Беркут	151,8	203,6	322,0
	Ястреб	151,5	240,3	324,7
	Безенчукский-2	163,5	242,8	358,7
Матрица Роста	Гелиос	102,7	161,2	262,6
	Сонет	138,0	184,6	263,4
	Беркут	147,4	208,0	312,4
	Ястреб	160,3	199,8	345,7
	Безенчукский-2	172,9	266,9	330,1
Аминокат 30	Гелиос	107,4	223,6	286,2
	Сонет	128,1	207,7	270,3
	Беркут	135,6	205,5	312,6
	Ястреб	144,1	245,1	349,0
	Безенчукский-2	163,8	232,3	368,6
МЕГАМИКС – АЗОТ	Гелиос	130,5	221,9	311,3
	Сонет	138,9	204,3	295,7
	Беркут	152,0	249,4	355,1
	Ястреб	173,4	236,1	386,7
	Безенчукский-2	196,2	304,9	408,9

Таким образом, наблюдения в 2014-2017 гг. позволили выявить то, что накопление сухого вещества происходит постепенно в течение всего периода вегетации. Самым низким сбором сухого вещества по фазам развития отличались варианты без применения удобрений и стимуляторов роста. Наиболее высокие показатели в вариантах с обработкой посевов препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ, с применением на фоне минерального питания.

### 3.3.3 Фотосинтетическая деятельность растений в посевах

Урожай создается в процессе фотосинтеза, когда в зеленых растениях образуется органическое вещество из диоксида углерода, воды и минеральных веществ. Энергия солнечного луча переходит в энергию растительной биомассы.

Одним из ведущих факторов в проблеме повышения урожайности растений является установление оптимальных размеров площади листьев в посевах, образующихся в соответствии с условиями внешней среды. Площадь листовой поверхности находилась на достаточно высоком уровне.

Вначале она возрастала до фазы колошения и была наибольшей за весь период вегетации растений, потом резко снизилась за счет отсутствия осадков и высоких температур воздуха. В посевах растений, обработанных и необработанных препаратами, динамика нарастания площади листьев различна.

Листовой аппарат ячменя в 2014 году имеет высокие показатели в фазу колошения, к концу вегетации площадь во всех вариантах снижается. Так на контроле максимальная площадь – 25,22 тыс. м<sup>2</sup>/га, при внесении удобрений – 27,68 тыс. м<sup>2</sup>/га. При применении стимуляторов роста во всех вариантах наблюдается увеличение листового аппарата. Так, максимальные показатели наблюдались при обработке МЕГАМИКС – АЗОТ в фазу колошения – 28,71 тыс. м<sup>2</sup>/га, при N<sub>25</sub>P<sub>25</sub>K<sub>25</sub> – 28,99 тыс. м<sup>2</sup>/га.

В 2015 году в фазу колошения на сорте Гелиос при обработке посевов препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ без внесения удобрений площадь листовой поверхности была наивысшей и достигла 31,90 тыс. м<sup>2</sup>/га, что больше, чем в контроле, на 3,88 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне с применением удобрений достигла 32,20 тыс. м<sup>2</sup>/га, что больше чем в контроле на 1,44 тыс. м<sup>2</sup>/га. Обработки посевов способствуют увеличению ассимилирующей поверхности листьев.

Показатели площади листьев в 2016 году в фазу колошения на сорте Гелиос при обработке посевов препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ без внесения удобрений была наивысшей и достигла 30,77 тыс. м<sup>2</sup>/га, что больше, чем в контроле, на 3,74 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне с применением удобрений достигла 31,06 тыс. м<sup>2</sup>/га, что больше чем в контроле, на 1,39 тыс. м<sup>2</sup>/га.

Площадь листьев в 2017 году в фазу колошения на сорте Гелиос при обработке посевов препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ без внесения удобрений была наивысшей и достигла 31,69 тыс. м<sup>2</sup>/га, что больше, чем в контроле, на 3,85



тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне с применением удобрений достигла 31,99 тыс. м<sup>2</sup>/га, что больше, чем в контроле, на 1,43 тыс. м<sup>2</sup>/га.

В среднем за четыре года исследований площадь листьев в фазу колошения была максимальной за весь период вегетации. Максимальную площадь листьев обеспечивала обработка препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ в фазу колошения как без применения удобрения, так с внесением удобрений (рис.3.3.2, 3.3.3, прил. 3.3.17...3.3.18). Здесь без удобрений сорт ячменя Гелиос сформировал площадь листьев 30,77 тыс. м<sup>2</sup>/га, Сонет – 29,15 тыс. м<sup>2</sup>/га, Беркут – 26,80 тыс. м<sup>2</sup>/га, Ястреб – 24,26 тыс. м<sup>2</sup>/га, Безенчукский 2 – 24,02 тыс. м<sup>2</sup>/га. При внесении удобрений площадь листьев в эту фазу развития была выше и составляла на посевах ячменя сорта Гелиос 31,06 тыс. м<sup>2</sup>/га, Сонет – 31,06 тыс. м<sup>2</sup>/га, Беркут – 27,29 тыс. м<sup>2</sup>/га, Ястреб – 25,58 тыс. м<sup>2</sup>/га, Безенчукский 2 – 24,54 тыс. м<sup>2</sup>/га.

Таким образом, площадь листьев существенно возрастала до фазы колошения, затем из-за подсыхания имеющих листьев она снижалась. Площадь листьев на посевах зависит от условий года и определяется уровнем минерального питания и применяемых препаратов. Она выше при внесении N<sub>25</sub>P<sub>25</sub>K<sub>25</sub> и на посевах, обработанных препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ.

Фотосинтез растений тесно связан с биологическими особенностями культуры и изменяется в зависимости от этапов развития растений и условий внешней среды, среди которых важное место занимает обработка посевов по вегетации биостимуляторами роста, минеральное питание.

Важными показателями, характеризующими продуктивность растений, является фотосинтетический потенциал. Этот показатель характеризует светопоглощающую способность посевов.

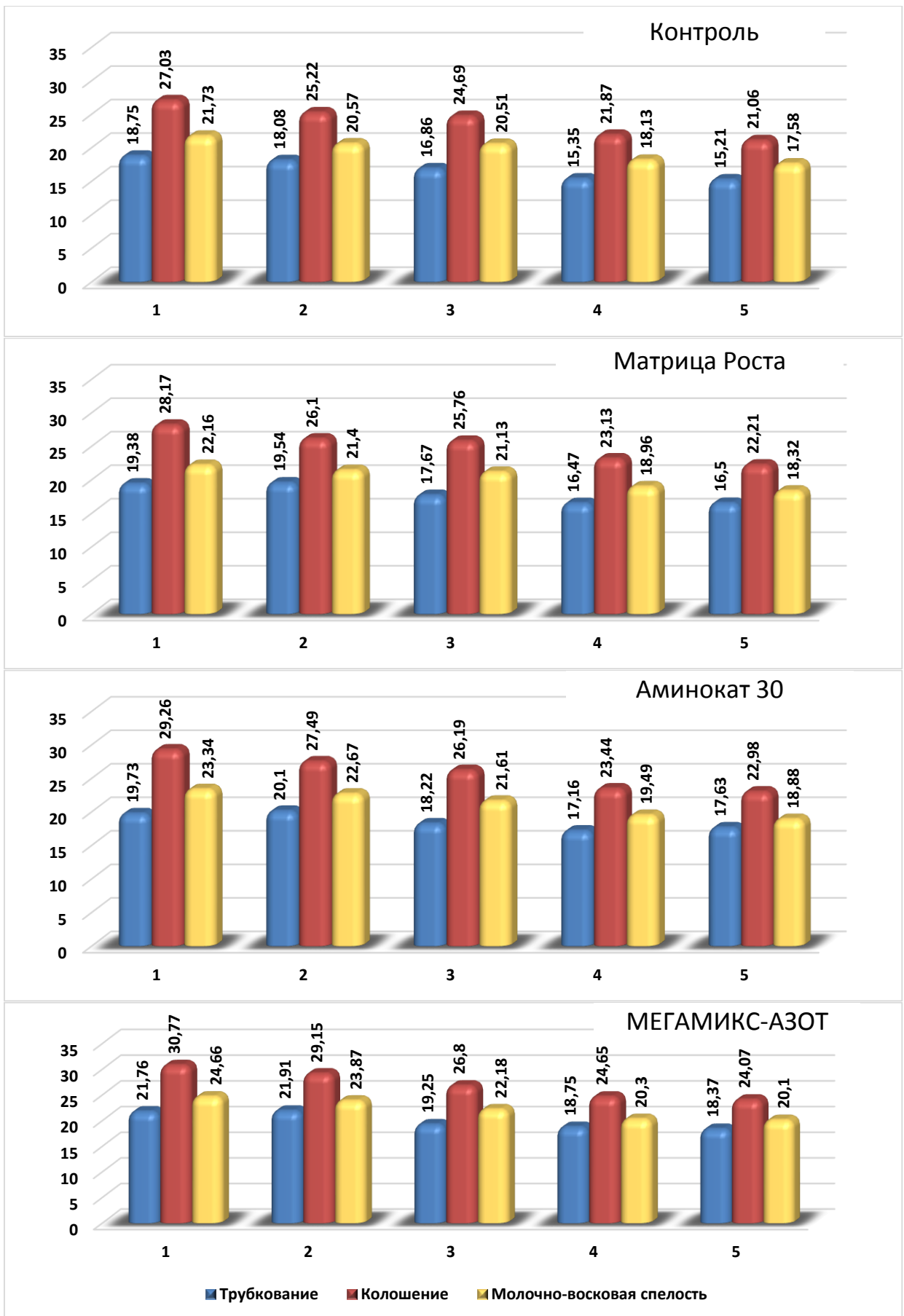


Рис. 3.3.2 Площадь листьев ячменя без применения удобрения, 2014-2017 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га

1. Гелиос; 2. Сонет; 3. Беркут; 4. Ястреб; 5. Безенчукский 2

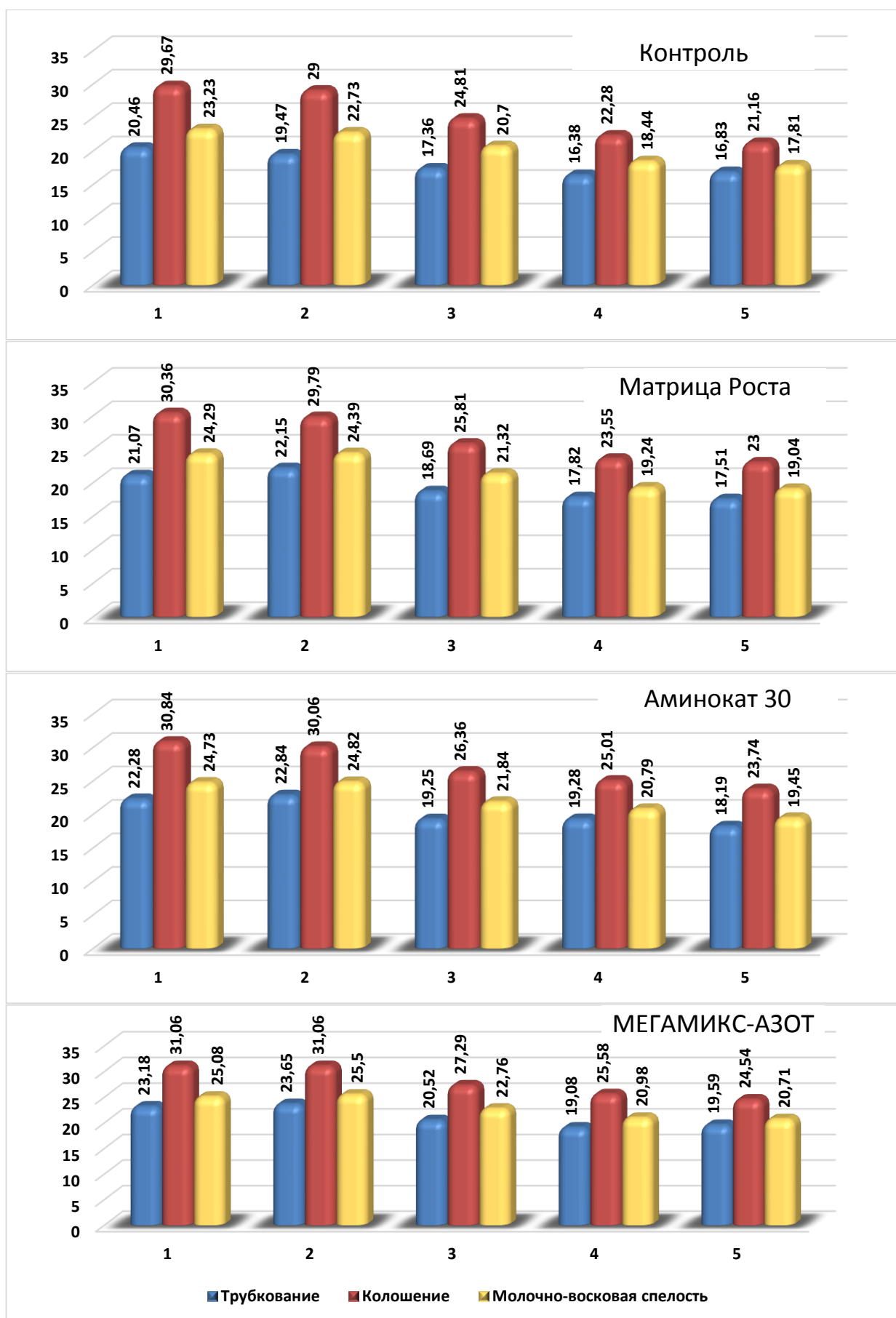


Рис. 3.3.3 Площадь листьев ячменя при применении удобрений, 2014-2017 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га

1. Гелиос; 2. Сонет; 3. Беркут; 4. Ястреб; 5. Безенчукский 2

По фотосинтетическому потенциалу за четыре года исследований можно отметить следующие особенности: в период всходы – трубкование значение фотосинтетического потенциала было почти в 1,5 раза больше, чем в период колошения – молочно-восковая спелость.

В начальные фазы развития у растений происходит постепенное накопление надземной массы и увеличение площади листьев. В это время растения наиболее эффективно используют энергию солнечной радиации для фотосинтеза, и, как следствие этого процесса, происходит накопление органического вещества.

В вариантах с применением стимуляторов роста показатель фотосинтетического потенциала выше, чем в контроле. Обработка семян стимуляторами способствует повышению значения ФП посевов под воздействием биостимуляторов на фотохимическую активность хлоропластов. Среднее суммарное значение ФП за четыре года в контроле без удобрений посевов у ячменя составил 0,772...0,965 млн. м<sup>2</sup>/га дней, а с обработкой посевов – 0,825...1,109 млн. м<sup>2</sup>/га дней (табл. 3.3.6).

Следует отметить, что с увеличением минерального питания повышается фотосинтетический потенциал культур и находится у ячменя без обработки посевов 0,818...1,052 млн. м<sup>2</sup>/га дней и обработке посевов – 0,866...1,154 млн. м<sup>2</sup>/га дней (табл. 3.3.7, рис.3.3.4, 3.3.5).

Величина урожая зависит не только от мощности и продолжительности функционирования ассимиляционного аппарата, но и от продуктивности работы листьев, которая оценивается показателем чистой продуктивности фотосинтеза.

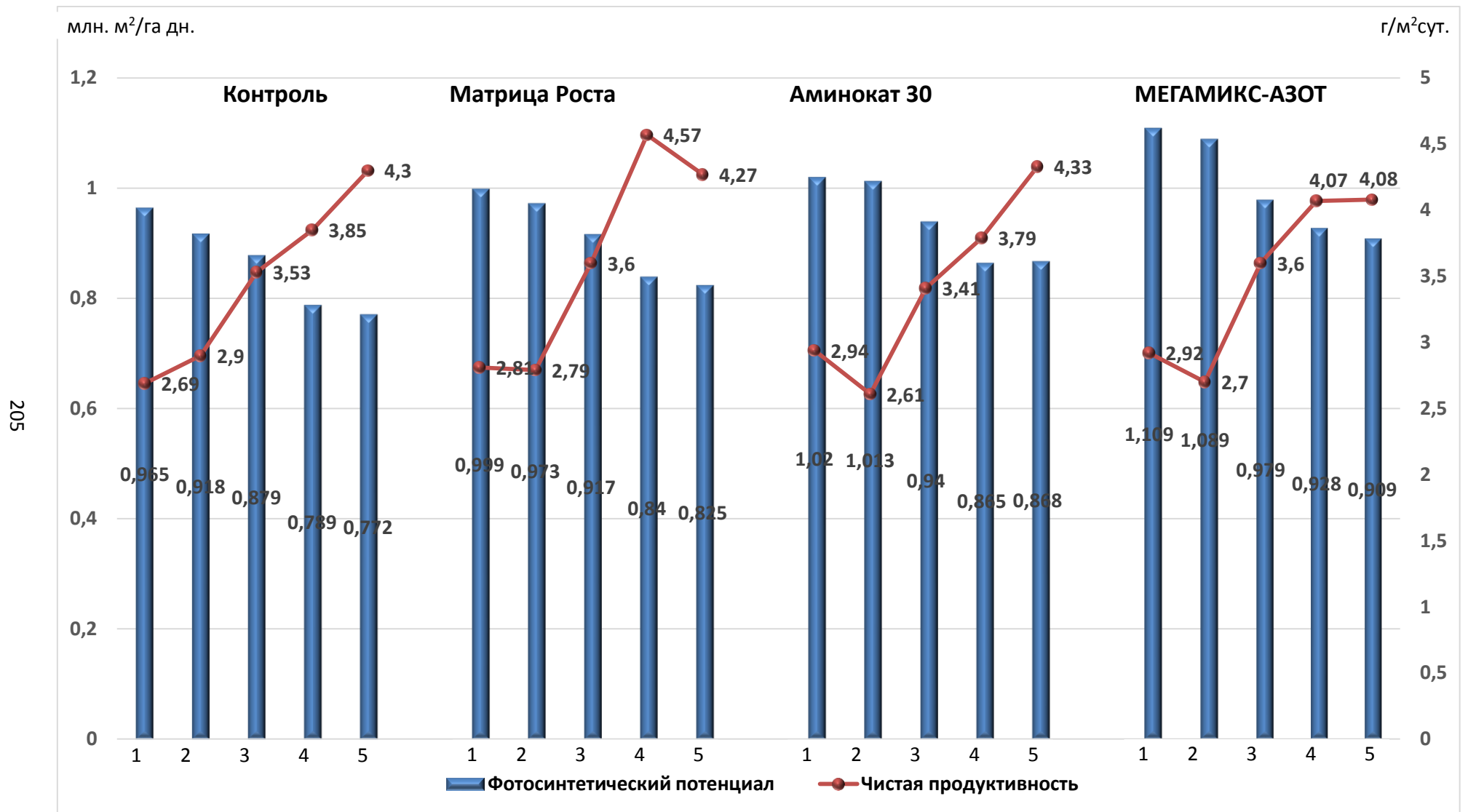


Рис. 3.3.4 Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность растений ячменя без применения удобрений

1. Гелиос; 2. Сонет; 3. Беркут; 4. Ястреб; 5. Безенчукский 2

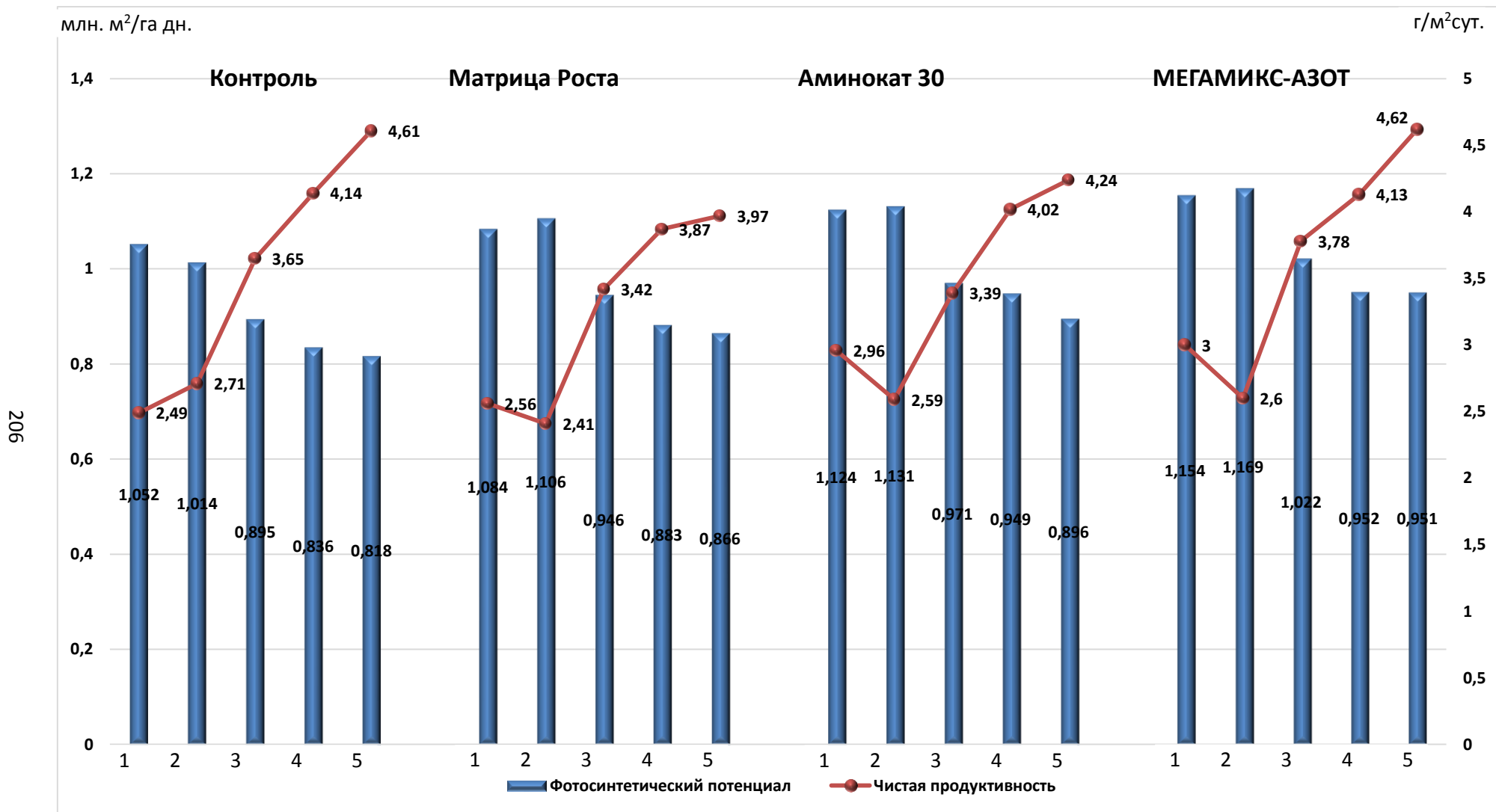


Рис. 3.3.5 Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность растений ячменя при применении удобрений

1. Гелиос; 2. Сонет; 3. Беркут; 4. Ястреб; 5. Безенчукский 2

Таблица 3.3.6 – Фотосинтетический потенциал растений без применения удобрений, 2014...2017 гг., млн. м<sup>2</sup>/га дней

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Всходы – трубкование	Трубкование – колошение	Колошение – молочно- восковая спелость	Σ
Контроль	Гелиос	0,394	0,259	0,311	0,965
	Сонет	0,380	0,245	0,292	0,918
	Беркут	0,355	0,235	0,289	0,879
	Ястреб	0,323	0,211	0,255	0,789
	Безенчукский 2	0,320	0,206	0,247	0,772
Матрица Роста	Гелиос	0,408	0,270	0,321	0,999
	Сонет	0,411	0,259	0,303	0,973
	Беркут	0,372	0,246	0,299	0,917
	Ястреб	0,346	0,224	0,269	0,840
	Безенчукский 2	0,347	0,219	0,259	0,825
Аминокат 30	Гелиос	0,415	0,278	0,336	1,028
	Сонет	0,423	0,270	0,320	1,013
	Беркут	0,383	0,252	0,305	0,940
	Ястреб	0,361	0,230	0,274	0,865
	Безенчукский 2	0,371	0,230	0,267	0,868
МЕГАМИКС – АЗОТ	Гелиос	0,458	0,298	0,354	1,109
	Сонет	0,461	0,289	0,339	1,089
	Беркут	0,405	0,261	0,313	0,979
	Ястреб	0,394	0,246	0,287	0,928
	Безенчукский 2	0,386	0,241	0,282	0,909

Данные таблицы свидетельствуют о том, что за четыре года исследований показатель чистой продуктивности посевов колебался на протяжении всего вегетационного периода вследствие накопления большого количества органического вещества.

Таблица 3.3.7 – Фотосинтетический потенциал растений при применении удобрений, 2014...2017 гг., млн. м<sup>2</sup>/га дней

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Всходы – трубкавание	Трубкавание – колошение	Колошение – молочно-восковая спелость	Σ
Контроль	Гелиос	0,430	0,284	0,338	1,052
	Сонет	0,409	0,275	0,330	1,014
	Беркут	0,365	0,239	0,291	0,895
	Ястреб	0,354	0,222	0,260	0,836
	Безенчукский 2	0,354	0,215	0,249	0,818
Матрица Роста	Гелиос	0,443	0,291	0,349	1,084
	Сонет	0,466	0,294	0,346	1,106
	Беркут	0,393	0,252	0,301	0,946
	Ястреб	0,375	0,235	0,273	0,883
	Безенчукский 2	0,368	0,230	0,268	0,866
Аминокат 30	Гелиос	0,469	0,301	0,355	1,124
	Сонет	0,481	0,300	0,350	1,131
	Беркут	0,405	0,259	0,308	0,971
	Ястреб	0,406	0,251	0,292	0,949
	Безенчукский 2	0,383	0,238	0,276	0,896
МЕГАМИКС – АЗОТ	Гелиос	0,488	0,308	0,358	1,154
	Сонет	0,498	0,310	0,361	1,169
	Беркут	0,432	0,271	0,320	1,022
	Ястреб	0,401	0,253	0,297	0,952
	Безенчукский 2	0,412	0,250	0,289	0,951

Наибольшее среднее значение ЧПФ наблюдалось в вариантах с обработкой посевов препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ у ячменя – 2,70...4,07 г/м<sup>2</sup> сутки без удобрения и 3,00...4,62 г/м<sup>2</sup> сутки при применении удобрений (табл. 3.3.8...3.3.9).

Чистая продуктивность фотосинтеза является важной слагающей формирования урожая культур. Для повышения продуктивности эффективно использовать стимуляторы роста по вегетации. Применение удобрений также положительно влияет на фотосинтетическую деятельность растений и, соответственно, на величину урожая культуры.



Таблица 3.3.8 – Чистая продуктивность без применения удобрений, 2014...2017 гг., г/м<sup>2</sup> сутки

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Всходы – трубкование	Трубкование – колошение	Колошение – молочно-восковая спелость	Среднее
Контроль	Гелиос	2,37	3,64	2,06	2,69
	Сонет	3,07	3,33	2,31	2,90
	Беркут	3,78	4,06	2,75	3,53
	Ястреб	4,67	2,91	3,96	3,85
	Безенчукский 2	5,16	4,61	3,13	4,30
Матрица Роста	Гелиос	2,51	3,58	2,34	2,81
	Сонет	3,35	2,07	2,95	2,79
	Беркут	3,98	3,69	3,24	3,64
	Ястреб	4,66	5,62	3,42	4,57
	Безенчукский 2	5,04	2,93	4,85	4,27
Аминокат 30	Гелиос	2,61	4,34	1,88	2,94
	Сонет	3,16	2,51	2,16	2,61
	Беркут	3,74	3,15	3,35	3,41
	Ястреб	4,29	3,71	3,36	3,79
	Безенчукский 2	4,51	4,46	4,03	4,33
МЕГАМИКС – АЗОТ	Гелиос	2,31	3,41	3,04	2,92
	Сонет	3,03	2,41	2,66	2,70
	Беркут	4,17	3,73	2,89	3,60
	Ястреб	4,08	4,27	3,85	4,07
	Безенчукский 2	4,89	4,23	3,11	4,08

Таким образом, динамика площади листьев, изменение фотосинтетических потенциалов посевов ячменя зависит от погодных условий в годы проведения наблюдений. Эти показатели определяются уровнем минерального питания и применяемыми стимуляторами роста. Внесение удобрений способствовало нарастанию листовой поверхности и, как следствие, повышало показатель фотосинтетического потенциала, который при внесении удобрений достигал уровня 0,951...1,169 млн. м<sup>2</sup>/га.

Обработка посевов препаратами, стимулирующими развитие листового аппарата, наиболее эффективна стимулирующим препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ.

Таблица 3.3.9 – Чистая продуктивность при применении удобрений, 2014...2017 гг., г/м<sup>2</sup> сутки

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Всходы – трубкавание	Трубкавание – колошение	Колошение – молочно-восковая спелость	Среднее
Контроль	Гелиос	2,82	2,95	1,69	2,49
	Сонет	3,06	3,92	1,18	2,72
	Беркут	4,09	2,79	4,07	3,65
	Ястреб	4,15	5,15	3,12	4,14
	Безенчукский 2	4,53	4,68	4,63	4,61
Матрица Роста	Гелиос	2,33	2,46	2,90	2,56
	Сонет	2,93	2,00	2,32	2,42
	Беркут	3,70	3,04	3,51	3,42
	Ястреб	4,18	2,24	5,20	3,87
	Безенчукский 2	4,60	5,20	2,12	3,97
Аминокат 30	Гелиос	2,28	4,77	1,84	2,96
	Сонет	2,63	3,33	1,82	2,59
	Беркут	3,31	3,40	3,46	3,39
	Ястреб	3,47	5,11	3,48	4,02
	Безенчукский 2	4,22	3,67	4,83	4,24
МЕГАМИКС – АЗОТ	Гелиос	2,66	3,69	2,64	3,00
	Сонет	2,77	2,64	2,52	2,64
	Беркут	3,49	4,48	3,36	3,78
	Ястреб	4,24	3,20	4,96	4,13
	Безенчукский 2	4,65	5,55	3,65	4,62

Показатель чистой продуктивности проявляет тенденцию изменения по сортам и лучшим оказывается на посевах сортов Ястреб и Безенчукский 2 с показателями 3,85...4,57 г/м<sup>2</sup> в сутки и 4,08...4,33 г/м<sup>2</sup> в сутки без удобрений и 3,87...4,14 г/м<sup>2</sup> в сутки и 3,97...4,62 г/м<sup>2</sup> в сутки по сортам при внесении удобрений.

### 3.3.4 Структура урожая. Урожайность

Анализ структуры урожая – важный метод оценки развития культурных растений, он позволяет установить закономерности формирования урожая и проследить его зависимость от многообразия факторов внешней среды, действия химических веществ или экстремальных погодных условий.

При оценке продуктивности посева важным показателем является структура урожая. Основными ее составляющими, характеризующими уровень развития агрофитоценоза зерновых, является густота растений к уборке, продуктивная кустистость, количество зерен в колосе и масса 1000 семян.

Исследования, проводимые в течение четырех лет, выявили, что максимальный показатель густоты стояния растений ко времени уборки у ячменя составил 209,2...265,1 шт./м<sup>2</sup>, на посевах ячменя с обработкой посевов МЕГАМИКС - АЗОТ без внесения удобрений 224,6...278,4 шт./м<sup>2</sup>.

Продуктивная кустистость у ячменя – прежде всего это сортовой признак. Так этот показатель у сорта Беркут составляет 1,7, Ястреб – 1,4...1,6 шт., а Гелиос и Сонет – 1.2...1.4 шт. Озерненность колоса также зависит от сортовых особенностей, претерпевает существенные изменения от применяемых агроприемов.

При внесении удобрений проявляется тенденция повышения этого показателя, существенно увеличивается число зерен при обработке посевов препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ. Если в контроле количество зерен в колосе (без удобрений) находилось в пределах 11,26...19,17 шт., то при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС – АЗОТ – 13,73...22,16 шт. (табл. 3.3.10).

Внесение удобрений в большой степени оказало влияние на показатель массы 1000 зерен ячменя. В вариантах обработки посевов препаратами Матрица Роста и МЕГАМИКС – АЗОТ практически на всех сортах этот показатель увеличивался, на посевах, обработанных препаратом Аминокат 30, этой тенденции не наблюдалось.

Обработка посевов стимуляторами роста положительно влияет на показатель биологической урожайности культуры. Максимальная биологическая урожайность была у ячменя сорта Гелиос с обработкой посевов стимулятором МЕГАМИКС – АЗОТ – 2,77 т/га без удобрения и 3,24 т/га при применении удобрений. В среднем в вариантах посевов ячменя без применения стимуляторов роста прибавка урожая от удобрений составила 0,26 т/га при урожайности 1,63 и 1,89 т/га, соответственно (табл. 3.3.10...3.3.11).

Биологическая урожайность при обработке посевов препаратом Матрица Роста возрастает с 2,09 до 2,34 т/га, препаратом Аминокат 30 – с 1,80 до 2,19 т/га, препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ – от 2,40 до 2,70 т/га.

Таблица 3.3.10 – Структура урожая в зависимости от обработки посевов стимуляторами роста без применения удобрений, среднее за 2014...2017 гг., т/га

Вариант опыта		Кол-во растений шт./м <sup>2</sup>	Кол-во колосьев на одно растение, шт.	Кол-во семян в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га	Среднее по препарату
Обработка по вегетации	Вариант						
Контроль	Гелиос	205,7	1,2	17,75	37,6	1,65	1,63
	Сонет	191,6	1,2	19,17	44,1	1,88	
	Беркут	205,8	1,7	12,24	41,2	1,76	
	Ястреб	221,7	1,4	12,04	39,5	1,47	
	Безенчукский 2	248,1	1,3	11,26	39,0	1,41	
Матрица Роста	Гелиос	219,3	1,4	19,53	40,5	2,37	2,09
	Сонет	206,6	1,3	20,19	45,8	2,49	
	Беркут	215,1	1,7	12,81	43,4	1,98	
	Ястреб	229,0	1,5	12,22	44,0	1,84	
	Безенчукский 2	259,0	1,4	12,71	38,2	1,75	
Аминокат 30	Гелиос	225,8	1,2	18,27	37,5	1,92	1,80
	Сонет	208,7	1,2	19,49	45,3	2,19	
	Беркут	220,1	1,7	12,29	41,2	1,87	
	Ястреб	223,5	1,4	11,41	42,9	1,52	
	Безенчукский 2	256,8	1,3	11,75	39,9	1,52	
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	232,1	1,4	22,16	39,4	2,77	2,40
	Сонет	209,2	1,3	21,85	46,9	2,77	
	Беркут	234,7	1,7	13,73	41,5	2,27	
	Ястреб	232,7	1,6	14,28	40,0	2,09	
	Безенчукский 2	265,1	1,5	14,05	38,0	2,08	

Таблица 3.3.11 – Структура урожая в зависимости от обработки посевов стимуляторами роста при применении удобрений, среднее за 2014...2017 гг., т/га

Вариант опыта		Кол-во растений шт./м <sup>2</sup>	Кол-во колосьев на одно растение шт.	Кол-во семян в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га	Среднее по препаратам
Обработка по вегетации	Вариант						
Контроль	Гелиос	215,3	1,2	18,97	39,2	1,94	1,89
	Сонет	205,7	1,2	20,31	45,4	2,22	
	Беркут	228,0	1,8	12,34	38,7	1,91	
	Ястреб	233,8	1,5	11,75	41,9	1,69	
	Безенчукский 2	261,2	1,3	13,35	37,5	1,69	
Матрица Роста	Гелиос	226,8	1,3	21,57	40,0	2,57	2,34
	Сонет	216,3	1,3	20,58	46,4	2,72	
	Беркут	228,7	1,5	14,30	44,5	2,24	
	Ястреб	238,6	1,5	13,01	43,9	2,07	
	Безенчукский 2	271,9	1,5	13,53	39,4	2,12	
Аминокат 30	Гелиос	236,9	1,3	19,06	40,2	2,34	2,19
	Сонет	225,0	1,2	20,96	43,7	2,57	
	Беркут	232,8	1,6	13,68	40,6	2,12	
	Ястреб	234,5	1,5	13,71	40,6	1,92	
	Безенчукский 2	267,2	1,5	12,98	39,1	1,99	
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	240,9	1,5	20,78	43,4	3,24	2,70
	Сонет	224,6	1,4	22,53	43,5	3,06	
	Беркут	252,1	1,6	14,75	40,8	2,42	
	Ястреб	252,7	1,6	12,89	43,4	2,31	
	Безенчукский 2	278,4	1,6	14,75	38,6	2,49	

Таким образом, формирование урожая ячменя зависит от сортовых особенностей. Наиболее урожайными оказались сорта Гелиос и Сонет. Уровень урожайности определяется количеством зерен в колосе и массой 1000 зерен. Применение удобрений повышает показатель массы 1000 зерен, обработка посевов стимуляторами роста способствует увеличению числа зерен в колосе. Применение стимуляторов роста оказывает существенное влияние на показатели структуры урожая. Если без применения удобрений препарат Аминокат 30 обеспечивает прибавку лишь 0,17 т/га, Матрица Роста – 0,46 т/га, МЕГАМИКС – АЗОТ – 0,74 т/га, то при внесении удобрений – 0,3 т/га, 0,45 и 0,81 т/га

соответственно. Максимальное влияние на формирование урожая оказывают препараты Матрица Роста и МЕГАМИКС – АЗОТ.

Урожай – это относительное проявление потенциальной продуктивности в данных условиях роста и развития растений. На урожайности, как конечной равнодействующей, отражается все то, что произошло в ходе онтогенеза растения, и поэтому она больше всего подвержена воздействию со стороны факторов окружающей среды.

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур является величина и качество урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов зависит от возделываемой культуры и применяемых препаратов, уровня минерального питания и погодных условий.

По полученным данным выявлены следующие закономерности: отчетливо видно действие стимуляторов роста и действие минеральных удобрений. Без внесения удобрений уровень продуктивности в 2014 году был у ячменя на уровне 1,33...2,94 т/га, при внесении минеральных удобрений 1,47...3,41 т/га, соответственно.

Наилучшую урожайность показал ячмень Гелиос при обработке МЕГАМИКС – АЗОТ: без внесения удобрения это 2,94 т/га, при внесении удобрений – 3,41 т/га. Препарат МЕГАМИКС – АЗОТ без удобрения и с удобрением на всех сортах показал лучший результат по отношению к контролю и другим препаратам (табл.3.3.12, 3.3.13).

В 2015 году общий уровень урожайности был снижен и без применения удобрения составил у ячменя в пределах 1,03...1,94 т/га, на фоне с применением удобрений – 1,17...2,38 т/га. Наилучшую урожайность показал сорт ячменя Гелиос при обработке препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ – без удобрений 1,91 т/га и при применении удобрений 2,38 т/га.

Таблица 3.3.12 – Урожайность сортов ячменя при применении стимуляторов роста без применения удобрений за 2014-2017 гг., т/га

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Получено с 1 га					Среднее по урожайности	Среднее по препаратам
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.			
Контроль	Гелиос	2,24	1,03	1,23	1,48	1,50	1,50	
	Сонет	2,36	1,29	1,33	1,60	1,69		
	Беркут	1,83	1,28	1,53	1,84	1,66		
	Ястреб	1,46	1,25	1,26	1,51	1,42		
	Безенчукский 2	1,33	1,19	1,22	1,46	1,36		
Матрица Роста	Гелиос	2,88	1,88	1,53	1,84	2,02	1,80	
	Сонет	3,11	1,75	1,72	2,06	2,17		
	Беркут	1,87	1,37	1,68	2,02	1,72		
	Ястреб	1,63	1,48	1,58	1,90	1,62		
	Безенчукский 2	1,52	1,42	1,51	1,81	1,51		
Аминокаг 30	Гелиос	2,68	1,21	1,35	1,62	1,74	1,60	
	Сонет	2,79	1,52	1,48	1,78	1,84		
	Беркут	1,86	1,31	1,61	1,93	1,68		
	Ястреб	1,4	1,29	1,30	1,56	1,38		
	Безенчукский 2	1,39	1,24	1,28	1,54	1,38		
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	2,94	1,91	1,95	2,34	2,29	2,00	
	Сонет	2,91	1,94	1,88	2,26	2,25		
	Беркут	2,26	1,57	1,82	2,18	1,96		
	Ястреб	1,81	1,54	1,74	2,09	1,78		
	Безенчукский 2	1,72	1,68	1,76	2,11	1,82		

НСР <sub>05 об</sub>	0,14	0,11	0,10	0,15
А	0,09	0,07	0,05	0,09
В	0,07	0,06	0,04	0,07

Урожайность сортов ячменя в 2016 году также оказалась на невысоком уровне и была без внесения удобрений в пределах 1,22...1,88 т/га и на фоне с удобрением 1,29...2,22 т/га. Наилучшую урожайность показали варианты с обработкой по вегетации стимулятором МЕГАМИКС – АЗОТ как при применении удобрений, так и без удобрений.

Таблица 3.3.13 – Урожайность сортов ячменя при применении стимуляторов роста и удобрений, 2014-2017 гг., т/га

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Получено с 1 га					
		2014	2015	2016	2017	Среднее по урожайности	Среднее по препаратам
Контроль	Гелиос	2,63	1,22	1,29	1,55	1,69	1,72
	Сонет	2,68	1,84	1,39	1,67	1,90	
	Беркут	1,94	1,36	1,62	1,94	1,80	
	Ястреб	1,63	1,17	1,43	1,72	1,64	
	Безенчукский 2	1,47	1,54	1,47	1,76	1,57	
Матрица Роста	Гелиос	3,18	2,09	1,61	1,93	2,19	1,99
	Сонет	3,24	1,93	1,80	2,16	2,28	
	Беркут	2,14	1,66	1,85	2,22	1,90	
	Ястреб	1,84	1,72	1,74	2,09	1,73	
	Безенчукский 2	1,8	1,93	1,79	2,15	1,84	
Аминокат 30	Гелиос	3,06	1,67	1,42	1,70	1,99	1,94
	Сонет	3,1	1,87	1,66	1,99	2,17	
	Беркут	2,24	1,57	1,78	2,14	1,96	
	Ястреб	1,86	1,48	1,62	1,94	1,73	
	Безенчукский 2	1,74	1,67	1,69	2,03	1,83	
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	3,41	2,38	2,22	2,66	2,66	2,32
	Сонет	3,22	2,29	2,07	2,48	2,52	
	Беркут	2,63	1,68	1,93	2,32	2,15	
	Ястреб	2,44	1,79	1,88	2,26	2,09	
	Безенчукский 2	2,32	2,01	2,08	2,50	2,20	
	НСР <sub>05 об</sub>	0,15	0,13	0,11	0,14		
	А	0,09	0,08	0,06	0,09		
	В	0,08	0,06	0,04	0,07		

Урожайность сортов ячменя в 2017 году без внесения удобрений находилась в пределах 1,46...2,34 т/га и на фоне с удобрением – 1,29...2,22 т/га. Наилучшую урожайность показали варианты с обработкой по вегетации стимулятором МЕГАМИКС – АЗОТ как при применении удобрений, так и без удобрений.

Исследования за четыре года показали, что лучшим препаратом среди используемых стимуляторов роста является МЕГАМИКС – АЗОТ как без внесения удобрений, так и при внесении, так как применение именно этого стимулятора роста повлияло на получение лучшей урожайности (табл.3.3.12,



3.3.13). В среднем по вариантам сортов ячменя без обработки посевов урожайность достигла 1,50 т/га, при обработке посевов препаратами Матрица Роста – 1,80, Аминокат 30 – 1,60 т/га и МЕГАМИКС – АЗОТ – 2,00 т/га с прибавками 0,30; 0,10 и 0,50 т/га соответственно. При внесении удобрений при общем повышении урожайности на 0,22...0,34 т/га прибавка по вариантам обработки посевов Матрица Роста составила 0,27 т/га, Аминокат 30 – 0,22 т/га и максимально прибавки достигнуты при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС – АЗОТ – 0,6 т/га, что указывает на хорошее сочетание вариантов внесения удобрений и применения этого препарата.

Таблица 3.3.14 – Коэффициент корреляции и степень зависимости урожайности от площади листьев растений без применения удобрений, 2014...2017 гг.

Фазы развития растений	Коэффициент корреляции	Степень зависимости	Уравнение регрессии
Трубкование	0,19	Слабая, прямая	$Y=0.03x+0.17$
Колошение	0,19	Слабая, прямая	$Y=0.02x+1.12$
Молочно- восковая спелость	0,10	Слабая, прямая	$Y=0.02x+1.21$

Таблица 3.3.15 – Коэффициент корреляции и степень зависимости урожайности от площади листьев растений при применении удобрений, 2014...2017 гг.

Фазы развития растений	Коэффициент корреляции	Степень зависимости	Уравнение регрессии
Трубкование	0,23	Слабая, прямая	$Y=0.04x+1.08$
Колошение	0,26	Слабая, прямая	$Y=0.03x+1.07$
Молочно- восковая спелость	0,21	Слабая, прямая	$Y=0.03x+1.22$

Корреляция (англ. Correlation – соответствие, соотношение) – взаимосвязь между признаками. Заключается в изменении средней величины результативного признака в зависимости от значения фактора (факторов).

Оценка корреляционной зависимости величины урожая и площади листьев растений показывает, что эта зависимость прямая и находится в слабой степени.

Коэффициент корреляции без применения удобрений находится в пределах от 0,10...0,19. При внесении удобрений степень корреляции находится в пределах от 0,21...0,26 со слабой степенью и прямой зависимостью. (табл. 3.3.14...3.3.15).

Оценка степени зависимости урожая растений от величины фотосинтетического потенциала прямая и слабая, то есть развитие листовой поверхности практически не оказывает влияние на урожайность. И наоборот, коэффициент корреляционной зависимости показателя чистой продуктивности и урожайности имеют обратную зависимость и находится в пределах от -0,12 на вариантах без удобрений и -0,14 на вариантах с применением удобрений, что указывает на слабую степень корреляционной зависимости (табл. 3.3.16...3.3.17).

Таблица 3.3.16 – Коэффициент корреляции и степень зависимости урожайности от фотосинтетического потенциала, 2014...2017 гг.

Вариант	Коэффициент корреляции	Степень зависимости	Уравнение регрессии
без удобрений	0,18	слабая, прямая	$Y=0.61x+1.05$
внесение N <sub>25</sub> P <sub>25</sub> K <sub>25</sub>	0,24	слабая, прямая	$Y=0.76x+1.12$

Таблица 3.3.17 – Коэффициент корреляции и степень зависимости урожайности от чистой продуктивности фотосинтеза, 2014...2017 гг.

Вариант	Коэффициент корреляции	Степень зависимости	Уравнение регрессии
без удобрений	-0.12	слабая, обратная	$Y=-0.06x+1.84$
внесение N <sub>25</sub> P <sub>25</sub> K <sub>25</sub>	-0.14	слабая, обратная	$Y=-0.07x+2.13$

Проведенные исследования позволяют сделать заключение: стимуляторы положительно влияют на рост урожайности ячменя. Для получения максимального урожая ячменя целесообразно обрабатывать посеы по вегетации стимулирующими препаратами Матрица Роста и МЕГАМИКС - АЗОТ, которые обеспечивают урожайность до 1,73...2,28 т/га и 2,15...2,66 т/га. Применение удобрений повышает урожайность на 0,22...0,32 т/га.

### 3.3.5 Кормовые достоинства урожая

Знание химического состава кормовых культур – необходимое условие для разработки мероприятий по созданию полноценной кормовой базы, наиболее рациональному использованию кормов. Однако химический состав любого кормового растения непостоянен. В значительной мере он зависит от условий произрастания и возделывания, использования различных культур, сортов, сроков уборки и многого другого.

Таблица 3.3.18 – Кормовая ценность ячменя в зависимости от применения стимуляторов роста, среднее за 2014-2017 гг.

Обработка по вегетации	Сорта ячменя	сух. вещ-во, т/га	ПП, т/га	корм. ед., тыс./га	КПЕ, тыс./га	обмен. энергия, ГДж/га	приходится ПП/КЕ, г	
Без удобрений	Контроль	Гелиос	1,35	0,12	1,55	1,39	17,28	78,20
		Сонет	1,50	0,14	1,70	1,57	19,17	82,82
		Беркут	1,39	0,14	1,68	1,54	18,24	82,76
		Ястреб	1,19	0,12	1,45	1,32	15,58	82,39
		Безенчукский-2	1,12	0,11	1,36	1,23	14,66	81,05
	Матрица Роста	Гелиос	1,88	0,17	2,18	1,94	24,31	77,15
		Сонет	1,98	0,21	2,30	2,18	25,41	87,81
		Беркут	1,47	0,15	1,79	1,64	19,40	83,33
		Ястреб	1,41	0,14	1,72	1,58	18,44	84,46
		Безенчукский-2	1,34	0,13	1,62	1,46	17,56	80,06
	Аминокат 30	Гелиос	1,59	0,15	1,86	1,68	20,41	78,49
		Сонет	1,74	0,17	2,01	1,84	22,30	83,08
		Беркут	1,43	0,14	1,75	1,55	18,87	78,68
		Ястреб	1,20	0,13	1,45	1,39	15,59	92,02
		Безенчукский-2	1,17	0,12	1,41	1,28	15,30	82,35
	МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	2,04	0,19	2,40	2,14	26,49	77,20
		Сонет	2,03	0,20	2,38	2,19	26,24	83,06
		Беркут	1,70	0,17	2,03	1,85	22,23	82,14
		Ястреб	1,53	0,16	1,83	1,74	19,79	90,92
		Безенчукский-2	1,55	0,15	1,87	1,68	20,23	80,61

Лабораторный анализ питательной ценности зерна ячменя показал, что содержание протеина, жира и БЭВ во всех вариантах оказалось на довольно

высоком уровне. Анализ химического состава зерна в среднем за четыре года (2014...2017) исследований позволил выявить следующие особенности.

Внесение минеральных удобрений и обработка стимуляторами роста по вегетации не влияют на химический состав зерна. Различия в химическом составе имеются по двум показателям жир и клетчатка. Здесь четко прослеживается зависимость этих показателей только от сорта.

Таблица 3.3.19 – Кормовая ценность ячменя в зависимости от применения удобрений и стимуляторов роста, среднее за 2014-2017 гг., выход с 1 га

Обработка по вегетации	Сорта ячменя	сухого вещества, т/га	ПП, т/га	корм. Ед., тыс./га	КПЕ, тыс./га	обмен. энергия, ГДж/га	приходится ПП/КЕ, г
Контроль	Гелиос	1,54	0,15	1,77	1,61	19,77	80,22
	Сонет	1,78	0,17	2,04	1,89	22,81	82,70
	Беркут	1,48	0,14	1,77	1,59	19,18	80,62
	Ястреб	1,27	0,14	1,54	1,45	16,51	89,78
	Безенчукский-2	1,35	0,13	1,62	1,46	17,58	80,10
Матрица Роста	Гелиос	2,06	0,19	2,35	2,15	26,39	81,40
	Сонет	2,09	0,21	2,38	2,25	26,77	86,86
	Беркут	1,70	0,18	2,02	1,89	22,04	86,82
	Ястреб	1,59	0,17	1,88	1,80	20,42	92,33
	Безенчукский-2	1,66	0,16	1,98	1,82	21,59	83,09
Аминокаг 30	Гелиос	1,84	0,18	2,13	1,96	23,72	82,54
	Сонет	1,99	0,19	2,34	2,12	25,82	80,93
	Беркут	1,69	0,16	2,03	1,81	22,02	79,08
	Ястреб	1,49	0,16	1,78	1,71	19,21	93,53
	Безенчукский-2	1,53	0,16	1,86	1,71	20,05	84,32
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	2,40	0,23	2,83	2,55	31,18	79,53
	Сонет	2,27	0,22	2,65	2,45	29,25	83,87
	Беркут	1,88	0,19	2,27	2,08	24,45	83,37
	Ястреб	1,84	0,20	2,21	2,11	23,83	90,77
	Безенчукский-2	1,92	0,18	2,32	2,07	25,17	78,73

Содержание протеина у ячменя колеблется на уровне 12,67...15,67%, БЭВ – 72,47...75,63%, зола – 1,96...3,77%. Показатели протеина и БЭВ в опыте выше на вариантах с обработкой препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ. Четкой зависимости изменения химического состава от применяемых агроприемов не выявлено.

Кормовые достоинства урожая характеризуются сбором сухого вещества, выходом кормовых единиц и кормопротеиновых единиц, переваримого протеина и обменной энергии.

Наши исследования показали, что не все исследуемые варианты удовлетворяют требованиям зоотехнических норм.

Исходя из данных таблиц 3.3.18...3.3.19, можно сделать вывод, что с повышением уровня минерального питания повышаются все показатели кормовой ценности зерна. Сбор переваримого протеина повышается у ячменя на 0,01...0,04 т/га, кормовых единиц 0,09...0,51 тыс./га, обменной энергии 0,93...5,43 ГДж/га. В целом зерно ячменя не в полной мере соответствует зоотехническим нормам из-за неполной обеспеченности кормо-переваримого протеина 77,20...90,92 г/га на 1 кормовую единицу при норме 105...110 г/га 1 корм. ед.

Выход переваримого протеина при применении удобрений возрастал. Выход переваримого протеина напрямую зависит от урожая зерна. Максимальный сбор был во всех вариантах с внесением удобрений и обработкой по вегетации стимулятором роста МЕГАМИКС – АЗОТ.

Видна четкая закономерность, с повышением урожайности зерна выход с 1 га КПЕ, ОЭ, сбор КПЕ без применения удобрений у ячменя 1,23...2,19 тыс./га, с удобрением у ячменя – 1,45...2,55 тыс./га, обменной энергии без удобрения – 14,66...26,49 ГДж/га, с удобрением – 16,51...31,18 ГДж/га. Все варианты с внесением удобрения и обработкой по вегетации препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ имеют максимальные значения кормовой ценности.

Таким образом, оценка кормовой ценности урожая показала, что кормовая и энергетическая ценность урожая сортов ячменя возрастает с применением удобрений и препаратов. Максимальной продуктивности достигают сорта Гелиос, Сонет и Беркут со сбором сухого вещества 1,88...2,40 т/га, выходом кормопротеиновых единиц 2,11...2,45 тыс./га и обменной энергией 24,45...31,18 ГДж/га.

### **Выводы по третьей главе:**

1. Полнота всходов важнейший показатель, в сильной степени влияющий на будущий урожай. Полнота всходов и густота стояния за время проведения исследований была на довольно высоком уровне. С повышением уровня минерального питания полнота всходов возрастает. Полноту всходов ячменя за четыре года можно считать хорошей, находящейся в пределах 75,9...81,7%. Выше значения этого показателя на фоне с внесением удобрений, с увеличением на 2,0...4,6%.

2. Сохранность растений к уборке в значительной степени зависит от сложившихся погодных условий. Обработка семян препаратами МЕГАМИКС повышает сохранность. Агрофитоценоз яровой пшеницы в период вегетации проявляет достаточно высокую устойчивость с сохранностью растений без применения удобрений 68,7...79,5, при внесении  $N_{45}P_{45}K_{45}$  – 70,3...81,4%. Лучшим вариантом сохранности посевов яровой пшеницы к уборке является обработка посевов препаратом МЕГАМИКС –  $N_{10}$  0,2 л/га, при внесении удобрений – 81,4%. Сохранность растений ячменя была достаточно высокой и достигала 79,64%. Выше значения находятся на фоне применения минеральных удобрений. Лучшую сохранность показал вариант при обработке посевов препаратом МЕГАМИКС –  $N_{10}$  до 79,64%.

3. Продолжительность межфазных периодов и всей вегетации пшеницы и ячменя существенно зависит от складывающихся метеоусловий в период вегетации и находится на посевах пшеницы в пределах 92-95 дней в 2011 и 2013 гг. и 102-103 дней в 2012 году. Период вегетации ячменя в 2014 году составил 85 дней, в 2015 году – 102, в 2016 году – 94, в 2017 году – 93 дня. Внесение удобрений удлиняет период вегетации на 1-2 дня.

4. Интенсивность ростовых процессов во многом определяется метеорологическими условиями, складывающимися в период вегетации, и зависит от уровня минерального питания. Длина стебля пшеницы и ячменя существенно возрастает при внесении удобрений и достигает максимума на фоне внесения удобрений. Применение предпосевной обработки семян пшеницы препаратами МЕГАМИКС способствует ростовым процессам и удлиняет

стебель на 3,3...6,0 см. Наиболее интенсивные ростовые процессы отмечаются на вариантах обработки семян препаратом МЕГАМИКС – N10 1 л/т.

Интенсивность линейного роста и длина стебля яровой пшеницы и ячменя в значительной степени зависят от применения препаратов МЕГАМИКС в период вегетации. Лучшими вариантом на посевах пшеницы МЕГАМИКС – N10 с показателями 68,5 и 72,3 см при внесении 0,2 и 0,5 л/га. Лучшую высоту растений ячменя так же обеспечивал препарат МЕГАМИКС – N10 с показателем от 57,2 до 71,0 см.

5. Характер формирования площади листьев зависит от условий погоды в период вегетации. Максимальная площадь листьев яровой пшеницы формировалась уже в фазе выхода в трубку (12,3...13,2 тыс.м<sup>2</sup>/га), затем она снижается до 8,2...8,9 тыс.м<sup>2</sup>/га в фазе колошения (по причине засухи мая и июня 2012 и 2013 гг.). Максимальная площадь листьев ячменя (2014...2017 гг.) формировалась в фазу колошения в пределах 24,65...30,77 тыс.м<sup>2</sup>/га. Обработка семян препаратами МЕГАМИКС способствует росту листовой поверхности пшеницы и ячменя.

6. Величина фотосинтетического потенциала при повышении уровня минерального питания увеличивается, чистая продуктивность фотосинтеза также проявляет тенденцию к увеличению при внесении удобрений.

Внесение удобрений повышает фотосинтетический потенциал, здесь в среднем на посевах пшеницы по вариантам обработки посевов формируется мощность листового аппарата размером 893 тыс.м<sup>2</sup>/га дн., с колебаниями от 717,5 до 1113,1 тыс.м<sup>2</sup>/га дн. Лучшими вариантами обработки посевов пшеницы является МЕГАМИКС – N10 в норме внесения 0,2 л/га на фоне внесения удобрений с фотосинтетическим потенциалом на уровне 1045,9 тыс.м<sup>2</sup>/га дн., а также обработка посевов ячменя с показателем 0,866...1,154 тыс.м<sup>2</sup>/га дн., с показателем ЧПФ от 2,643...4,617 г/м<sup>3</sup> сут.

7. Накопление сухой органической массы в посевах яровой пшеницы интенсивно продолжается до фазы колошения и зависит от сложившихся метеоусловий года, уровня минерального питания и применения препаратов МЕГАМИКС.

Лучшими вариантами по накоплению сухой органической массы при обработке посевов пшеницы является МЕГАМИКС – N10 с нормой 0,5 л/га и 0,2 л/га, которые накапливают в контроле (без удобрений) 387,2 и 356,7 г/м<sup>2</sup>, при применении удобрений 434,3 и 440,5 г/м<sup>2</sup>, соответственно.

8. Обработка посевов препаратами МЕГАМИКС способствует повышению урожайности пшеницы, на фоне применения удобрений эффективность препаратов повышается.

Лучшими вариантами на фоне внесения (N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>) МЕГАМИКС – N10 (0,5 л/га) с урожайностью 22,0 ц/га и МЕГАМИКС – универсальное (0,5 л/га) – 23,4 ц/га.

Применение удобрений и обработка посевов стимуляторами роста повышала урожай ячменя. Урожайность сортов в вариантах без применения удобрений на контроле была получена – 1,50 т/га, при обработке посевов Матрица Роста – 1,80 т/га, Аминокат 30 – 1,60 т/га, МЕГАМИКС – АЗОТ – 2,00 т/га, а при применении удобрений урожайность возрастала на 0,27 т/га, 0,22 т/га и 0,60 т/га, соответственно по препаратам. Максимальной урожайности достигали посевы сорта Гелиос – 2,66 т/га при обработке посевов препаратом МЕГАМИКС – АЗОТ на фоне применения удобрений.

9. Урожайность посевов яровой пшеницы определяется количеством растений к уборке, озерненностью и массой зерна с колоса. Применение удобрений и препаратов МЕГАМИКС повышают уровень этих показателей. Возрастает число зерен и увеличивается масса зерна с колоса, которые в значительной степени зависят от условий года. На вариантах применения препаратов число зерен в среднем в колосе пшеницы по препаратам составляет 19,8 шт. и 21,4 шт./колос, масса зерна с колоса 0,74...0,80 и 0,85...0,91 г/колос, соответственно без удобрений и при внесении удобрений N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub>.

10. Обработка посевов препаратами МЕГАМИКС улучшает технологические свойства зерна яровой пшеницы: увеличивается масса 1000 зерен, натуре, стекловидности и главное возрастает массовая доля клейковины 2,6...3,7% по сравнению с контролем, проявляется тенденция к улучшению её качества. Преимущество отдельных вариантов по существенному улучшению



технологических свойств не выявлено, лишь проявляется тенденция повышения содержания клейковины в вариантах МЕГАМИКС – N10 без удобрений и МЕГАМИКС – универсальное при применении удобрений.

11. Экономически наиболее оправдано обработку посевов проводить при внесении удобрений препаратом МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га с уровнем рентабельности 90,4%. По показателям агроэнергетической оценки лучшими вариантами при обработке семян оказывается препарат МЕГАМИКС – универсальное 1 л/т, по вегетации тот же препарат с нормой 0,5 л/га.

Кормовая и энергетическая ценность урожая сортов ячменя возрастала с применением удобрений и используемых препаратов. Максимальной продуктивности достигали сорта Гелиос, Сонет, Беркут с выходом сухого вещества 1,88...2,40 т/га, кормопротеиновых единиц 2,4...2,5 тыс./га и обменной энергией 24,45...3,18 ГДж/га.

В условиях лесостепи Среднего Поволжья экономически эффективно и агроэнергетически оправдано возделывание сортов ячменя Гелиос, Сонет, Беркут при применении удобрений и препарата МЕГАМИКС – АЗОТ.

## 4. ПРИМЕНЕНИЕ СТИМУЛИРУЮЩИХ ПРЕПАРАТОВ ПРИ ВОЗДЕЛЫВАНИИ ЗЕРНОБОБОВЫХ КУЛЬТУР

### 4.1 Формирование посевов и продуктивность гороха

#### 4.1.1 Фенологические наблюдения, сохранность растений

Наступление фенологических фаз развития растений и продолжительность межфазных периодов в значительной мере зависят от абиотических факторов или погодных условий, главными из которых являются тепло и влагообеспеченность. Существенное влияние оказывают и условия выращивания. Наступление фаз развития исследуемых культур представлены в таблице 4.1.1.

Посев гороха в 2015 году был произведен 5 мая. Всходы появились у гороха на 9 день после посева. Горох требователен к влаге. Ему для набухания и прорастания необходимо 100...120% воды от массы семян. Для прорастания семян необходимы влага, тепло и воздух, которыми они обеспечиваются при оптимальной глубине посева и рыхлости верхнего слоя почвы.

Таблица 4.1.1 – Наступление фенологических фаз развития, 2015-2017 гг.

Фазы развития	Флагман 12			Усатый Кормовой		
	2015 г.	2016 г.	2017 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.
Посев	5.05	16.05	18.05	5.05	16.05	18.05
Всходы	14.05	25.05	26.05	14.05	25.05	25.05
Цветение	16.06	22.06	23.06	16.06	22.06	23.06
Образование бобов	24.06	30.06	1.07	24.06	30.06	1.07
Зеленая спелость	8.07	11.07	13.07	15.07	16.07	13.07
Восковая спелость	18.07	23.07	25.07	27.07	26.07	27.07
Полная спелость	27.07	6.08	9.08	15.08	21.08	24.08
Период вегетации, дней	83	82	83	102	97	98

Период от всходов до цветения у гороха составил 33 дня, до образования бобов потребовалось еще 8 дней. Зеленая спелость у Флагмана 12 началась раньше – на 14 день после образования бобов, а у Усатого Кормового – на 21 день. Период вегетации у Флагмана 12 короче (83 дня), чем у Усатого Кормового (102 дня).

Посев гороха в 2016 году был произведен 16 мая. Всходы появились на 9 день. Период от всходов до цветения составил 28 дней, а до образования бобов 36 дней. Зеленая спелость у Флагмана 12 началась на 11 день после образования бобов, а у Усатого Кормового – на 16 день. Продолжительность вегетации у Флагмана 12 составила 82 дня, у Усатого Кормового – 97 дней.

Посев гороха в 2017 году произведен 18 мая. Всходы появились на 7-8 день. Период от всходов до цветения составил 28 дней, до образования бобов – 37 дней. Продолжительность вегетации гороха сорта Флагмана 12 составила 83 дня, у Усатого Кормового – 98 дней (табл. 4.1.1).

Величина урожая сельскохозяйственных растений во многом зависит от плотности всходов.

Густота посева оказывает существенное влияние на высоту и массу растений, структуру урожая, сроки наступления фаз развития и другие показатели. Густота посева в 2015 году Усатого Кормового находится в пределах 67...141 шт./м<sup>2</sup>, Флагмана 12 – 64...134 шт./м<sup>2</sup>. Полнота всходов Усатого Кормового составила 83,8...88,1%, Флагман 12 – 80,0...83,8%.

В 2016 году густота посева Усатого Кормового была 66...139 шт./м<sup>2</sup>, у Флагмана 12 – 63...133 шт./м<sup>2</sup>. Полнота всходов гороха сорта Усатый Кормовой составила 82,5...87,1%, у Флагмана 12 – 78,8...83,1% (табл.4.1).

В 2017 году густота посева Усатого Кормового была 69...146 шт./м<sup>2</sup>, у Флагмана 12 – 66...140 шт./м<sup>2</sup>. Полнота всходов гороха сорта Усатый Кормовой составила 86,3...91,4%, у Флагмана 12 – 82,5...87,5%.

В среднем за три года полнота всходов сорта Усатый Кормовой была в пределах 84,2...88,8%, у Флагмана 12 – 80,4...84,8%.

В целом полноту всходов за три года исследований можно считать хорошей. При этом максимальные данные по данному показателю были в вариантах с повышенным посевным коэффициентом (1,4 и 1,6 млн. всх. семян/га).

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высокого урожая. Как известно, урожайность на единице площади

определяется количеством растений и массой одного растения. Сохранность посевов к уборке – важнейший показатель, напрямую влияющий на величину будущего урожая.

Сохранность растений ко времени уборки в 2015 году была достаточно высокой и достигала у Усатого Кормового гороха 83,0% и у Флагмана 12 – 82,5%.

Сохранность растений в 2016 году была высокой у Усатого Кормового – 76,0...81,2%, у Флагмана 12 – 75,5...81,1%.

Сохранность растений ко времени уборки в 2017 году была высокой и составила у Усатого Кормового в пределах 77,1...82,4%, у Флагмана 12 – 76,6...82,3%.

За три года исследований прослеживается особенность повышения сохранности растений к уборке в связи с обработкой их по вегетации стимуляторами роста. Наилучшую сохранность показал препарат МЕГАМИКС - ПРОФИ при всех изучаемых нормах посева.

#### **4.1.2 Динамика прироста и накопление сухого вещества**

Наблюдение за приростом надземной массы гороха показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от метеорологических условий, уровня минерального питания растений, обработки семян и посевов по вегетации биостимуляторами роста.

В начальный период роста накопление надземной массы идет менее интенсивно, затем интенсивность возрастает. Так, в 2015 году к фазе цветения надземная масса у Усатого Кормового достигала 485...777 г/м<sup>2</sup>, у Флагмана 12 – 430...655 г/м<sup>2</sup>. К фазе образования бобов прирост надземной массы возрастал и составлял у Усатого Кормового 515...820 г/м<sup>2</sup>, у Флагмана 12 – 470...692 г/м<sup>2</sup>. В фазу зеленая спелость прирост надземной массы был менее интенсивный и составлял у Усатого Кормового 685...1105 г/м<sup>2</sup>, у Флагмана 12 – 543...806 г/м<sup>2</sup>. Наибольший показатель надземной массы показал горох Усатый Кормовой (1105 г/м<sup>2</sup>) при применении стимулятора роста МЕГАМИКС - ПРОФИ (прил. 18).

В 2016 году в фазу цветения надземная масса у Усатого Кормового колебалась в пределах 538,4...862,5 г/м<sup>2</sup>, у Флагмана 12 – 477,3...727,1 г/м<sup>2</sup>. В фазу образования бобов прирост надземной массы возрастал и составлял у

Усатого Кормового 561,4...893,8 г/м<sup>2</sup>, у Флагмана 12 – 512,3...754,3 г/м<sup>2</sup>. В фазу зеленой спелости прирост был менее интенсивным: у Усатого Кормового 726,1...1171,3 г/м<sup>2</sup>, у Флагмана 12 – 575,6...854,4 г/м<sup>2</sup>. Наибольший показатель прироста надземной массы был отмечен у гороха Усатый Кормовой – 1171,3 г/м<sup>2</sup> – при применении стимулятора роста МЕГАМИКС - ПРОФИ (прил. 19).

В 2017 году в фазу цветения надземная масса у Усатого Кормового колебалась в пределах 552,9...885,8 г/м<sup>2</sup>, у Флагмана 12 – 490,2...746,7 г/м<sup>2</sup>. В фазу образования бобов прирост надземной массы возрастал и составлял у Усатого Кормового 571,7...910,2 г/м<sup>2</sup>, у Флагмана 12 – 521,7...768,1 г/м<sup>2</sup>. В фазу зеленой спелости прирост был менее интенсивным: у Усатого Кормового 760,4...1226,6 г/м<sup>2</sup>, у Флагмана 12 – 602,7...894,7 г/м<sup>2</sup> (прил. 20).

Таблица 4.1.2 – Прирост надземной массы сортов гороха 2015-2017 гг., г/м<sup>2</sup>

Обр. по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн/га	Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
Контроль	Флагман 12	0,8	465,8	501,3	573,8
		1,0	530,8	544,0	636,1
		1,2	541,7	586,7	712,2
		1,4	606,7	608,0	752,3
		1,6	639,2	629,3	801,0
	Усатый Кормовой	0,8	525,4	549,3	723,8
		1,0	574,2	597,3	932,0
		1,2	639,2	650,7	945,7
		1,4	644,6	656,0	995,4
		1,6	709,6	736,0	1046,1
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	552,5	581,3	635,1
		1,0	552,5	586,7	666,8
		1,2	650,0	656,0	728,0
		1,4	677,1	746,7	768,2
		1,6	744,3	778,7	833,7
	Усатый Кормовой	0,8	617,5	666,7	745,0
		1,0	660,8	672,0	945,7
		1,2	682,5	682,7	961,6
		1,4	715,0	709,3	1019,7
		1,6	783,3	789,3	1098,9
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	563,3	597,3	659,4
		1,0	612,1	629,3	713,3
		1,2	633,8	645,3	752,3
		1,4	682,5	699,7	796,7
		1,6	709,6	738,1	851,7
	Усатый Кормовой	0,8	619,7	677,3	803,1
		1,0	671,7	688,0	1025,0
		1,2	749,7	762,7	1064,1
		1,4	801,7	821,3	1109,5
		1,6	841,8	874,7	1167,6

Таблица 4.1.3 – Динамика накопления сухого вещества в сортах гороха, в 2015-2017 гг., г/м<sup>2</sup>

Обработка по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн/га	Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
Контроль	Флагман 12	0,8	107,9	116,3	184,5
		1,0	127,4	141,0	200,7
		1,2	136,0	168,4	242,7
		1,4	155,0	164,3	248,2
		1,6	154,0	173,2	285,3
	Усатый Кормовой	0,8	127,1	174,7	226,1
		1,0	149,5	188,8	331,3
		1,2	148,4	206,9	280,7
		1,4	142,7	203,4	326,2
		1,6	143,9	243,6	301,5
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	132,2	170,4	202,6
		1,0	131,2	173,7	223,7
		1,2	151,3	186,6	231,8
		1,4	168,1	208,1	262,6
		1,6	176,6	246,2	284,6
	Усатый Кормовой	0,8	124,1	212,4	251,6
		1,0	146,3	199,8	309,1
		1,2	146,5	158,5	338,4
		1,4	157,6	200,3	318,2
		1,6	171,9	222,0	333,0
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	126,4	160,2	205,3
		1,0	143,9	156,1	253,4
		1,2	148,4	160,8	256,1
		1,4	161,8	179,0	275,2
		1,6	179,7	201,0	272,8
	Усатый Кормовой	0,8	111,3	195,6	261,2
		1,0	154,5	201,0	333,6
		1,2	173,3	220,5	313,4
		1,4	181,7	236,6	397,1
		1,6	178,6	218,9	337,2

Наибольший показатель прироста надземной массы был отмечен у гороха Усатый Кормовой – 1226,6 г/м<sup>2</sup> при применении стимулятора роста МЕГАМИКС - ПРОФИ.

В среднем за три года исследований сорт Усатый Кормовой показал больший прирост надземной массы во всех вариантах норм высева и применения препаратов по сравнению с сортом Флагман 12 в идентичных условиях. Максимальный прирост на обоих сортах был при применении препарата МЕГАМИКС - ПРОФИ (табл. 4.1.2). Сорт Флагман 12 накапливает 659,4...851,7 г/м<sup>2</sup>, сорт Усатый Кормовой – 803,1...1167,6 г/м<sup>2</sup>, причем начиная с нормы

высева 1,2 прирост оказался несущественным, что указывает на значимость нормы высева для этого сорта.

В данных исследованиях мы изучаем воздействие нормы высева на интенсивность фотосинтеза, и, как следствие этого, накопление сухого вещества в растениях гороха.

Наблюдения за накоплением сухого вещества в растениях показали, что интенсивность этого процесса во многом зависит от погодных условий. Установлено, что в начальный период роста и развития накопление сухого вещества в растениях идет довольно медленно.

Данные за годы исследований показывают, что наибольшее содержание сухого вещества в растениях отмечалось в фазу зеленой спелости по всем вариантам опыта и было больше у сорта Усатый Кормовой, нежели у Флагмана 12 (прил. 21...23).

Если рассматривать обработку по вегетации растений, то наилучшим стал вариант обработки посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ. В вариантах с применением препарата Матрица Роста данный показатель был несколько ниже, но в целом выше контроля (табл. 4.1.3).

В вариантах с нормами высева наблюдалась та же закономерность – значения накопления сухого вещества были высокими и при норме высева 1,0 млн всх. семян/га, и в основном дальнейший прирост сухого вещества замедлялся с увеличением нормы высева.

#### **4.1.3 Фотосинтетическая деятельность растений в посевах**

Урожай создается в процессе фотосинтеза, когда в зеленых растениях образуется органическое вещество из диоксида углерода, воды и минеральных веществ. Энергия солнечного луча переходит в энергию растительной биомассы.

Одним из ведущих факторов в проблеме повышения урожайности растений является установление оптимальных размеров площади листьев в посевах, которая образуется в соответствии с условиями внешней среды. Площадь листовой поверхности находилась на достаточно высоком уровне.

Вначале, до фазы образования бобов, она возрастала и была наибольшей за весь период вегетации растений, потом она резко снижалась, что объясняется физиологическими процессами.

Динамика нарастания площади листьев по вариантам обработки препаратами имела некоторые различия (табл. 4.1.4).

Таблица 4.1.4 – Площадь листьев, 2015-2017 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га

Обработка по вегетации.	Сорта гороха	Норма высева, млн/га	Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
Контроль	Флагман 12	0,8	16,24	24,15	19,22
		1,0	17,02	24,87	19,54
		1,2	17,21	25,18	19,72
		1,4	17,51	25,48	20,03
		1,6	17,89	25,99	20,60
	Усатый Кормовой	0,8	15,23	21,85	18,06
		1,0	15,63	22,30	18,51
		1,2	16,02	22,57	18,83
		1,4	16,33	23,00	19,23
		1,6	16,42	23,23	19,91
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	16,46	24,43	19,53
		1,0	17,22	25,27	19,65
		1,2	17,39	25,84	19,93
		1,4	17,68	26,16	20,28
		1,6	18,02	27,05	20,95
	Усатый Кормовой	0,8	15,36	22,05	18,62
		1,0	15,81	22,59	18,87
		1,2	16,16	22,95	19,17
		1,4	16,40	23,71	19,60
		1,6	16,52	24,09	20,10
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	16,62	24,63	19,78
		1,0	17,41	25,95	19,93
		1,2	17,53	26,25	20,22
		1,4	18,16	26,92	20,69
		1,6	18,60	27,76	21,37
	Усатый Кормовой	0,8	15,70	22,33	18,89
		1,0	16,01	22,87	19,23
		1,2	16,38	23,35	19,55
		1,4	16,79	24,27	19,88
		1,6	17,24	24,86	20,53



Здесь лучшие результаты были у гороха сорта Флагман 12, чем у Усатого Кормового. По всем вариантам площадь листьев была наивысшей в фазу образования бобов с обработкой препаратом по вегетации МЕГАМИКС - ПРОФИ. Показатель площади листьев закономерно возрастает с увеличением нормы высева. Так, если в фазе образование бобов в контроле у сорта Флагман 12 она возрастает от 24,15 до 25,99 тыс. м<sup>2</sup>/га, то на посевах Усатого Кормового от 21,85...23,23 тыс. м<sup>2</sup>/га. При обработке посевов препаратами Матрица Роста от 24,43...27,05 и от 22,05...24,09 тыс. м<sup>2</sup>/га, соответственно.

Следовательно, лучшим, с максимальными показателями густоты стояния оказался вариант посевов гороха Флагман 12, обработанный препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ.

Важным показателем, характеризующим продуктивность растений, является фотосинтетический потенциал. Этот показатель характеризует светопоглощающую способность посевов.

Фотосинтез растений тесно связан с биологическими особенностями культуры и изменяется в зависимости от этапов развития растений и условий внешней среды, среди которых важное место занимает предварительная инокуляция семян и обработка посевов по вегетации биостимуляторами роста, минеральное питание.

В начальные фазы развития у растений происходит постепенное накопление надземной массы и увеличение площади листьев. В это время растения наиболее эффективно используют энергию солнечной радиации для фотосинтеза, и, как следствие этого процесса, происходит накопление органического вещества.

В вариантах с применением стимуляторов роста показатель фотосинтетического потенциала выше, чем в контроле. Обработка семян стимуляторами способствует повышению значения ФП посевов под воздействием биостимуляторов на фотохимическую активность хлоропластов. Так, суммарное значение ФП в среднем за три года без обработки посевов составило у Флагман 12 – 0,75...0,81 млн. м<sup>2</sup>/га дней и сорта Усатый Кормовой – 0,73...0,78 млн. м<sup>2</sup>/га дней, а с обработкой посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ –

0,76...0,85 млн. м<sup>2</sup>/га дней и 0,74...0,82 млн. м<sup>2</sup>/га дней, соответственно (табл. 4.1.5).

Следовательно, наивысший фотосинтетический потенциал культур в вариантах с обработкой посевов препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ.

Таблица 4.1.5 – Фотосинтетический потенциал растений, среднее за 2015-2017 гг., млн. м<sup>2</sup>/га дней

Обработка по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн всх. семян	Периоды			Σ
			Всходы – цветение	Цветение – образование бобов	Образование бобов – зеленая спелость	
Контроль	Флагман 12	0,8	0,30	0,16	0,28	0,75
		1,0	0,32	0,17	0,29	0,77
		1,2	0,32	0,17	0,29	0,78
		1,4	0,33	0,17	0,30	0,79
		1,6	0,33	0,18	0,30	0,81
	Усатый Кормовой	0,8	0,28	0,15	0,29	0,73
		1,0	0,29	0,15	0,30	0,74
		1,2	0,30	0,15	0,30	0,76
		1,4	0,31	0,16	0,31	0,77
		1,6	0,31	0,16	0,32	0,78
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	0,31	0,16	0,29	0,76
		1,0	0,32	0,17	0,29	0,78
		1,2	0,32	0,17	0,30	0,79
		1,4	0,33	0,18	0,30	0,81
		1,6	0,34	0,18	0,31	0,83
	Усатый Кормовой	0,8	0,29	0,15	0,30	0,74
		1,0	0,30	0,15	0,30	0,75
		1,2	0,30	0,16	0,31	0,77
		1,4	0,31	0,16	0,32	0,78
		1,6	0,31	0,16	0,32	0,80
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	0,31	0,17	0,29	0,76
		1,0	0,33	0,17	0,30	0,80
		1,2	0,33	0,18	0,30	0,80
		1,4	0,34	0,18	0,31	0,83
		1,6	0,35	0,19	0,32	0,85
	Усатый Кормовой	0,8	0,29	0,15	0,30	0,75
		1,0	0,30	0,16	0,31	0,76
		1,2	0,31	0,16	0,32	0,78
		1,4	0,31	0,16	0,32	0,80
		1,6	0,32	0,17	0,33	0,82

Таблица 4.1.6 – Чистая продуктивность фотосинтеза, среднее за 2015 – 2017 гг., г/м<sup>2</sup> сутки

Обработка по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн всх. семян	Периоды			Среднее
			Всходы – цветение	Цветение – образование бобов	Образование бобов-зеленая спелость	
Контроль	Флагман 12	0,8	3,70	0,53	2,45	2,22
		1,0	4,17	0,81	2,10	2,36
		1,2	4,40	1,91	2,58	2,97
		1,4	4,93	0,53	2,88	2,78
		1,6	4,79	1,09	3,75	3,21
	Усатый Кормовой	0,8	4,65	3,21	1,55	3,13
		1,0	5,33	2,59	4,21	4,04
		1,2	5,16	3,80	2,14	3,70
		1,4	4,87	3,86	3,50	4,08
		1,6	4,88	6,29	1,61	4,26
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	4,47	2,33	1,14	2,65
		1,0	4,24	2,50	1,74	2,83
		1,2	4,85	2,04	1,54	2,81
		1,4	5,30	2,28	1,83	3,14
		1,6	5,46	3,86	1,25	3,52
	Усатый Кормовой	0,8	4,50	5,91	1,16	3,85
		1,0	5,16	3,49	3,17	3,94
		1,2	5,05	0,77	5,15	3,65
		1,4	5,35	2,66	3,28	3,76
		1,6	5,80	3,08	3,02	3,97
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	4,23	2,05	1,59	2,62
		1,0	4,60	0,70	3,31	2,87
		1,2	4,71	0,71	3,20	2,87
		1,4	4,96	0,95	3,15	3,02
		1,6	5,38	1,15	2,28	2,93
	Усатый Кормовой	0,8	3,95	5,55	1,91	3,80
		1,0	5,37	2,99	3,79	4,05
		1,2	5,89	2,97	2,61	3,82
		1,4	6,03	3,34	4,38	4,58
		1,6	5,77	2,39	3,14	3,77

Относительно вариантов норм высева, следует отметить, что при обработке препаратом Матрица Роста лучшим оказался вариант с посевными коэффициентами 1,4 и 1,6 млн. всх. сем./га, а при обработке МЕГАМИКС - ПРОФИ – 1,4 млн. всх. сем./га.

Величина урожая зависит не только от мощности и продолжительности функционирования ассимиляционного аппарата, но и от продуктивности работы листьев, которая оценивается показателем чистой продуктивности фотосинтеза.

Показатель чистой продуктивности посевов колебался на протяжении всего вегетационного периода вследствие накопления большого количества органического вещества.

Чистая продуктивность на сорте Усатый Кормовой выше примерно в 1,5 раза, чем у Флагмана 12, что может быть связано с увеличенным периодом вегетации Усатого Кормового. В среднем за три года исследований наибольшее значение ЧПФ было в вариантах с обработкой посевов препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ и у Флагмана 12 (она составила 2,62...2,93 г/м<sup>2</sup> сутки) и Усатого Кормового – 3,80...4,58 г/м<sup>2</sup> сутки (табл. 4.1.6).

Чистая продуктивность фотосинтеза является важной слагающей формирования урожая культур, поэтому для повышения данного показателя эффективно использовать стимулятор роста МЕГАМИКС - ПРОФИ по вегетации.

#### **4.1.4 Структура урожая. Урожайность**

Анализ структуры урожая – важный метод оценки развития культурных растений, он позволяет установить закономерности формирования урожая и проследить его зависимость от многообразия факторов внешней среды, действия химических веществ или экстремальных погодных условий.

При оценке продуктивности посева важным показателем является структура урожая. Основными ее составляющими, характеризующими уровень развития агрофитоценоза зернобобовых культур, является густота растений к уборке, количество бобов на 1 растении, количество семян в бобе и масса 1000 семян.

Исследованиями, проводимыми в течение трех лет, выявлено, что максимальной густотой стояния растений к уборке обладали варианты гороха с нормой высева 1,6 млн всх. семян/га: у Усатого Кормового значение данного

показателя составило 114,9 шт./м<sup>2</sup>, а у Флагмана 12 – 108,5 шт./м<sup>2</sup> с обработкой по вегетации МЕГАМИКС - ПРОФИ. По годам закономерности сохраняются (прил. 4.1.7...4.1.9).

Таблица 4.1.7 – Структура урожая сортов гороха, среднее за 2015-2017 гг.

Обработка по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн всх. семян	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Количество бобов на одно растение, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
Контроль	Флагман 12	0,8	48,3	3,3	3,4	242,6	1,30
		1,0	61,9	3,1	3,4	216,2	1,40
		1,2	75,7	3,0	3,2	212,7	1,54
		1,4	89,3	3,1	2,6	213,2	1,49
		1,6	105,8	2,9	2,5	201,6	1,53
	Усатый Кормовой	0,8	50,9	2,8	3,6	200,5	1,02
		1,0	65,7	2,7	3,3	205,6	1,19
		1,2	80,6	2,5	3,2	200,6	1,27
		1,4	95,7	2,2	3,2	193,7	1,29
		1,6	108,3	2,0	3,1	186,4	1,27
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	49,0	3,7	3,8	239,8	1,64
		1,0	62,8	3,6	3,6	217,1	1,78
		1,2	76,4	3,5	3,4	208,8	1,88
		1,4	90,3	3,2	3,1	208,9	1,85
		1,6	106,6	2,9	2,8	207,8	1,81
	Усатый Кормовой	0,8	52,1	3,0	3,6	191,2	1,07
		1,0	66,9	2,6	3,9	190,2	1,28
		1,2	81,9	2,7	3,8	161,4	1,35
		1,4	96,2	2,2	3,2	189,1	1,31
		1,6	109,1	2,3	3,3	159,4	1,29
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	49,9	3,9	3,9	237,0	1,78
		1,0	63,8	3,5	3,9	223,3	1,91
		1,2	78,5	3,4	3,6	210,3	2,02
		1,4	92,2	3,2	3,1	218,5	2,02
		1,6	108,2	2,9	3,1	205,8	2,00
	Усатый Кормовой	0,8	53,0	3,0	3,7	203,6	1,20
		1,0	68,3	2,7	3,6	205,1	1,35
		1,2	84,3	2,4	3,5	204,6	1,42
		1,4	99,3	2,2	3,4	186,6	1,39
		1,6	114,5	2,1	3,2	182,0	1,41

Количество бобов и количество семян в одном бобе – показатели, в большей степени обусловленные биологическими особенностями культур, однако под действием погодных условий и условий выращивания способны варьировать в значительных пределах.

Таблица 4.1.8 – Урожайность сортов гороха, 2015-2017 гг.

Обработка по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн всх. семян	Получено с 1 га, т/га					
			2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее по урожайности	Среднее по препаратам	
Контроль	Флагман 12	0,8	1,02	1,35	1,39	1,25	1,38	1,27
		1,0	1,08	1,46	1,50	1,35		
		1,2	1,11	1,63	1,68	1,47		
		1,4	1,18	1,53	1,59	1,43		
		1,6	1,25	1,47	1,54	1,42		
	Усатый Кормовой	0,8	0,88	1,02	1,05	0,98	1,15	
		1,0	0,97	1,18	1,23	1,13		
		1,2	1,01	1,29	1,33	1,21		
		1,4	1,09	1,25	1,30	1,21		
		1,6	1,12	1,22	1,26	1,20		
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	1,09	1,85	1,87	1,60	1,74	1,47
		1,0	1,12	2,01	2,06	1,73		
		1,2	1,17	2,16	2,18	1,84		
		1,4	1,26	2,04	2,09	1,80		
		1,6	1,35	1,91	1,96	1,74		
	Усатый Кормовой	0,8	0,92	1,08	1,10	1,03	1,19	
		1,0	1,05	1,26	1,32	1,21		
		1,2	1,12	1,34	1,39	1,28		
		1,4	1,19	1,24	1,29	1,24		
		1,6	1,21	1,18	1,24	1,21		
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	1,18	2,00	2,05	1,74	1,86	1,58
		1,0	1,21	2,11	2,14	1,82		
		1,2	1,32	2,24	2,27	1,94		
		1,4	1,39	2,15	2,21	1,92		
		1,6	1,47	2,10	2,13	1,90		
	Усатый Кормовой	0,8	1,03	1,18	1,23	1,15	1,30	
		1,0	1,14	1,34	1,39	1,29		
		1,2	1,18	1,42	1,47	1,36		
		1,4	1,24	1,34	1,40	1,33		
		1,6	1,38	1,31	1,37	1,35		
НСР <sub>05 об</sub>			0,11	0,13	0,09			
А			0,09	0,10	0,06			
В			0,06	0,09	0,04			
С			0,04	0,07	0,06			

Так, анализ полученных результатов показал, что у сорта Усатый Кормовой количество бобов на одно растение колебалось в пределах 2,0...2,9 шт., а у Флагмана 12 – от 2,7 до 3,8 шт. на одно растение. Выявлено, что горох Флагман 12 имеет более крупные семена, масса 1000 семян от 201,6 до 242,6 грамм. Семена сорта Усатый

Кормовой в количестве 1000 штук имеют массу от 159,4 до 205,1 грамм. Замечено, что в вариантах обработки посевов стимуляторами роста Матрица Роста семена становятся мельче. С увеличением нормы высева, приводящей к загущению посевов, масса 1000 семян у обоих сортов во всех вариантах обработках посевов снижается.

Биологическая урожайность в контроле за три года варьировала у гороха Усатого Кормового в пределах 1,02...1,29 т/га, у Флагмана 12 – 1,30...1,54 т/га. Уменьшение количества бобов на одно растение, количество семян в бобе, массы 1000 семян, биологической урожайности обуславливается изменениям нормы высева гороха (табл. 4.1.7).

Лучшими показателями биологической урожайности при обработке по вегетации препаратами показал МЕГАМИКС - ПРОФИ.

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур является величина и качество урожая. Наблюдениями в опыте установлено, что продуктивность посевов зависит от возделываемой культуры, уровня минерального питания и погодных условий.

По полученным данным выявлены следующие закономерности: отчетливо прослеживается действие стимуляторов роста. Наилучшую урожайность в 2015 году показали варианты с обработкой посевов препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ: урожайность сорта гороха Флагман 12 по всем нормам высева варьировала с 1,18 до 1,47 т/га. У сорта Усатый Кормовой урожайность была несколько ниже – 1,03...1,38 т/га (табл. 4.1.8).

В 2016 году наибольшая урожайность также была при обработке препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ: у Усатого Кормового в пределах 1,18...1,42 т/га, у Флагмана 12 – 2,00...2,24 т/га. Аналогичные закономерности отмечены и в 2017 году.

По результатам исследований, проводимых в течение трех лет, можно сделать вывод, что урожай сорта Флагман 12 выше сорта Усатого Кормового. Анализируя данные средней урожайности за три года исследований, видим, что оптимальной нормой высева для гороха Флагман 12 является 1,2 млн. всхожих

семян на га, где величина урожая была 1,47 т/га (на контроле), 1,84 т/га (Матрица Роста), 1,94 т/га (МЕГАМИКС - ПРОФИ). У сорта Усатый Кормовой также был лучшим вариант с нормой высева 1,2 млн всхожих семян на га – 1,21 т/га (Контроль), 1,28 т/га (Матрица Роста), 1,36 т/га (МЕГАМИКС - ПРОФИ).

Отзывчивость сортов на применяемые препараты была разной. Лучше на обоих сортах проявил себя стимулятор роста МЕГАМИКС - ПРОФИ. И если обработка посевов сорта гороха Флагман 12 препаратом Матрица Роста обеспечивала прибавку в среднем по всем вариантам норм высева 0,36 т/га, препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ – 0,48 т/га, то прибавка на посевах сорта усатый Кормовой была меньше при общем снижении урожайности на 0,04 т/га и 0,15 т/га соответственно по препаратам. В среднем по всем вариантам прибавка от применения препаратом Матрица Роста составила 0,2 т/га, МЕГАМИКС - ПРОФИ – 0,31 т/га.

Оценка корреляционной зависимости величины урожая и площади листьев растений показывает, что эта зависимость прямая и находится в сильной степени. Коэффициент корреляции находится в пределах от 0,73...0,89 (табл. 4.1.9).

Таблица 4.1.9 – Коэффициент корреляции и степень зависимости урожайности от площади листьев растений 2015...2017 гг.

Фазы развития растений	Коэффициент корреляции	Степень зависимости	Уравнение регрессии
Цветение	0,83	Сильная, прямая	$Y=0.28x+(-3.26)$
Образование бобов	0,89	Сильная, прямая	$Y=0.16x+(-2,46)$
Зеленая спелость	0,73	Сильная, прямая	$Y=0.28x+(-4,07)$

Оценка степени зависимости урожая растений от величины фотосинтетического потенциала прямая и сильная. Коэффициент корреляционной зависимости показателя чистой продуктивности и урожайности имеют обратную зависимость и находятся с показателем -0,55, что указывает на слабую степень корреляционной зависимости (табл. 4.1.10).



Таблица 4.1.10 – Коэффициент корреляции и степень зависимости урожайности от фотосинтетического потенциала и чистой продуктивности 2014...2017 гг.

Вариант	Коэффициент корреляции	Степень зависимости	Уравнение регрессии
Фотосинтетический потенциал	0,68	Сильная, прямая	$Y=6.66x+(-3.75)$
Чистая продуктивность фотосинтеза	-0,55	Слабая, обратная	$Y=-0.26x+2.32$

Таким образом, урожайность гороха существенно изменяется по годам и зависит от сорта, нормы высева и применения стимуляторов роста. Сорт Флагман 12 обладает более высокой урожайностью – до 1,94 т/га, сорт Усатый Кормовой – до 1,36 т/га. Эта урожайность достигается в варианте обработки посевов препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ при норме высева сортов 1.2 млн. всх. семян/га. Очевидно, что для обоих сортов эта норма высева является наиболее оптимальной.

#### 4.1.5 Химический состав и кормовые достоинства урожая

Знание химического состава кормовых культур – необходимое условие для разработки мероприятий по созданию полноценной кормовой базы, наиболее рационального использования кормов. Однако химический состав любого кормового растения непостоянен. В значительной мере он зависит от условий произрастания и возделывания, использования различных сортов, сроков уборки и многого другого.

Лабораторный анализ питательной ценности зерна ячменя и гороха показал, что содержание протеина, жира и БЭВ во всех вариантах оказалось на довольно высоком уровне. Анализ химического состава зерна в среднем за годы исследований позволил выявить следующие особенности, отраженные в таблице 4.1.11.

Таблица 4.1.11 – Химический состав зерна гороха 2015-2017 гг., % (на абсолютно сухое вещество)

Обработка по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн. всх семян	Наименование показателей, %				
			протеин	клетчатка	зола	жир	БЭВ
Контроль	Флагман 12	0,8	24,28	3,29	2,70	1,96	67,78
		1,0	23,14	3,10	3,19	1,95	68,62
		1,2	24,06	3,11	3,01	1,90	67,92
		1,4	24,41	3,08	3,14	1,68	67,69
		1,6	24,41	3,11	2,92	1,83	67,73
	Усатый Кормовой	0,8	24,19	2,83	3,18	1,74	68,07
		1,0	23,68	3,19	3,39	1,72	68,04
		1,2	23,49	2,84	3,01	2,06	68,62
		1,4	24,74	2,96	3,30	1,61	67,40
		1,6	23,78	3,26	3,08	1,73	68,17
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	23,79	3,28	3,63	1,76	67,54
		1,0	24,98	3,13	3,30	2,03	66,56
		1,2	23,67	3,18	3,78	1,84	67,53
		1,4	23,80	2,72	2,97	1,85	68,66
		1,6	25,11	3,01	2,62	1,84	67,42
	Усатый Кормовой	0,8	23,39	3,00	2,82	1,84	68,97
		1,0	23,94	3,24	3,20	1,78	67,85
		1,2	24,16	3,10	3,16	1,80	67,79
		1,4	24,06	3,42	3,13	1,79	67,62
		1,6	24,08	3,21	3,07	1,97	67,69
МЕГАМИКС - Профи	Флагман 12	0,8	24,43	3,50	3,45	1,90	66,72
		1,0	24,73	3,06	2,55	1,87	67,79
		1,2	23,93	3,05	2,76	1,81	68,45
		1,4	24,84	3,11	2,79	1,79	67,46
		1,6	25,04	2,84	3,23	1,76	67,12
	Усатый Кормовой	0,8	23,98	3,28	3,12	1,82	67,80
		1,0	24,31	2,89	3,44	1,80	67,56
		1,2	23,79	3,22	3,22	1,84	67,95
		1,4	23,59	3,46	2,66	2,01	68,29
		1,6	23,88	3,23	3,13	1,67	68,10

Анализируя данные таблицы 4.1.11, отметили, что обработка стимуляторами роста по вегетации практически не влияет на химический состав зерна. Различия в химическом составе имеются только по двум показателям – жир и клетчатка. Здесь четко прослеживается зависимость этих показателей только от сорта. Содержание протеина в семенах гороха у Флагмана 12 колеблется на уровне – 23,14...25,11%, у Усатого Кормового – 23,49...24,74%,

БЭВ у Флагмана 12 – 67,42...68,62%, у Усатого Кормового – 67,40...68,62%, зола у Флагмана 12 – 2,55...3,78%, у Усатого Кормового – 2,66...3,44%. Показатели протеин и БЭВ в опыте выше в вариантах с обработкой препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ. Такие же закономерности отмечаются по всем годам исследований.

Кормовые достоинства урожая характеризуются сбором кормовых и кормопротеиновых единиц, переваримого протеина и обменной энергии.

Наши исследования показали, что все исследуемые варианты удовлетворяют требованиям зоотехнических норм.

Сбор переваримого протеина у сорта Флагман 12 находится в пределах 0,22...0,34 т/га и с урожаем ниже – у Усатого Кормового – 0,17...0,24 т/га; кормовые единицы у Флагмана 12 – в пределах 1,38...2,10 тыс./га и у Усатого Кормового – 1,11...1,57 тыс./га; выход обменной энергии у Флагмана 12 – 8,31...12,39 ГДж/га и Усатого Кормового – 10,73...15,34 ГДж/га (табл. 4.1.12).

В целом по питательности зерно гороха обоих сортов соответствует зоотехническим нормам.

Трехлетние исследования позволяют сделать вывод, что выход кормовых единиц напрямую зависит от урожая зерна. Максимальный сбор кормовых единиц был при обработке посевов по вегетации стимулятором роста МЕГАМИКС - ПРОФИ.

Выявлено, что сбор сухого вещества во всех вариантах интенсивно растет до нормы высева 1,2 млн. всх. семян/га, затем он приостанавливается или снижается. Такая же закономерность отличается и по сбору переваримого протеина, выходу кормовых единиц и кормопротеиновых единиц, а также по накоплению обменной энергии, с тем объяснением, что горох Усатый Кормовой интенсивно накапливает обменную энергию и при размещении посева 0,8...1,0 млн. всх. семян/га. Корм, получаемый с урожаем гороха, является высокообеспеченным переваримым протеином более 150 г на 1 корм. единицу.

Таблица 4.1.12 – Кормовая ценность гороха в зависимости от применения стимуляторов роста, среднее за 2015-2017 гг., выход с 1 га

Обработка по вегетации.	Сорта гороха	Норма высева, млн. всх семян	Получено с 1 га					
			сухого вещества, т/га	перев. протеин, т/га	корм. ед., тыс./га	КПЕ, тыс./га	обмен. энергия, ГДж/га	приходится ПП/КЕ, г
Контроль	Флагман 12	0,8	1,06	0,22	1,38	1,77	12,39	155,45
		1,0	1,14	0,22	1,49	1,85	11,66	147,57
		1,2	1,23	0,25	1,61	2,04	10,89	153,43
		1,4	1,22	0,25	1,59	2,03	10,79	155,61
		1,6	1,22	0,25	1,59	2,04	10,67	155,71
	Усатый Кормовой	0,8	0,85	0,17	1,11	1,41	15,34	153,23
		1,0	0,96	0,19	1,25	1,58	13,58	151,22
		1,2	1,03	0,20	1,35	1,68	12,86	148,84
		1,4	1,05	0,22	1,37	1,76	12,38	157,30
		1,6	1,05	0,21	1,36	1,72	12,35	152,13
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	1,32	0,26	1,72	2,18	10,45	152,32
		1,0	1,41	0,30	1,84	2,40	9,97	159,39
		1,2	1,49	0,30	1,95	2,47	9,48	151,19
		1,4	1,48	0,30	1,95	2,46	9,28	150,49
		1,6	1,47	0,31	1,91	2,49	9,07	159,78
	Усатый Кормовой	0,8	0,90	0,18	1,17	1,46	14,55	148,69
		1,0	1,04	0,21	1,35	1,71	12,57	153,07
		1,2	1,10	0,22	1,44	1,83	11,82	153,96
		1,4	1,09	0,22	1,41	1,79	11,87	154,48
		1,6	1,08	0,21	1,40	1,77	12,09	153,92
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	1,43	0,29	1,85	2,39	9,65	157,17
		1,0	1,49	0,31	1,95	2,52	9,32	157,55
		1,2	1,60	0,32	2,09	2,65	8,64	152,43
		1,4	1,59	0,33	2,07	2,69	8,48	158,45
		1,6	1,60	0,34	2,10	2,73	8,31	158,80
	Усатый Кормовой	0,8	0,99	0,20	1,29	1,64	13,11	153,49
		1,0	1,11	0,23	1,45	1,85	11,75	154,24
		1,2	1,17	0,23	1,52	1,92	11,19	152,05
		1,4	1,16	0,23	1,50	1,89	11,20	151,63
		1,6	1,21	0,24	1,57	1,98	10,73	152,65

Таким образом, исследованиями выявлено, что сменная продуктивность гороха Усатый кормовой уступает гороху Флагман 12 и достигает максимума 1,36 т/га зерна, сбора сухого вещества 1,17 т/га, сбора переваримого протеина 0,23 т/га, с выходом кормопротеиновых единиц 1,92 тыс.га и накоплением обменной энергии 11,19 ГДж/га при норме высева 1,2 млн. всх. семян/га и обработке посевов препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ. Этот вариант следует

считать наиболее подходящим при выращивании гороха Усатый Кормовой на семенные цели в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

## **4.2 Формирование посевов и продуктивность нута**

### **4.2.1 Фенологические наблюдения**

Наступление фенологических фаз развития растений и продолжительность межфазных периодов в значительной мере зависят от абиотических факторов или погодных условий, главными из которых являются тепло и влагообеспеченность. Эти метеорологические факторы в значительной степени повлияли на прохождение фаз развития изучаемой культуры.

Посев нута в опыте в 2016 году проводился 29 мая. Благоприятные условия обеспечили появление полных всходов через 7-8 день после посева. Температурный режим способствовал своевременному прорастанию и прохождению всех фаз развития растений. Период от всходов до цветения составил 28-32 дня в зависимости от фона минерального питания. Через 20 дней после цветения наступила фаза зеленой спелости.

Провести посев исследуемой культуры в 2017 году стало возможным 11 июня. Всходы появились на 7-8 день в зависимости от сорта и минерального питания растений. На повышенном фоне минерального питания ( $N_{12} P_{52}$ ) всходы были отмечены на день позже, чем на контроле и при внесении  $N_6 P_{26}$ . Фаза цветения на контроле без внесения удобрений наступила через 32-34 дня после всходов, через 33-36 дней – при внесении  $N_6 P_{26}$  и через 34-37 дней – при внесении  $N_{12} P_{52}$ . Повышение дозы вносимых удобрений способствует увеличению периода вегетации нута.

В 2018 году посев нута был произведен 27 мая. Всходы появились на 8-9 день после посева. Фаза зеленой спелости нута отмечалась на 59-60 день у сорта Приво 1, 61-63 день – сорт Волжанин и на 59-60 день у сорта Волгоградский 10. Варианты посевов нута, расположенные на контроле без применения удобрений, достигли полной спелости раньше вариантов с применением повышенных фонов минерального питания. Для достижения полной спелости растениям нута потребовалось 82-88 дней от посева в зависимости от вариантов опыта, причем

на фоне минерального питания период вегетации больше.

Период вегетации растений в значительной степени определяется сортовыми особенностями. Продолжительность периода вегетации нута Приво 1 составляет 70-86 дней, сорта Волжанин – 74-88 дней, сорта Волгоградский 10 – 74-84 дней. В условиях нашего опыта для достижения полной спелости нута сорта Приво 1 на контроле потребовалось в 2016 году 73 дня от посева, в 2017 году – 70 дней, в 2018 году – 82 дня; при внесении  $N_6 P_{26}$  – 77 дней, 73 и 84 дня; при применении  $N_{12} P_{52}$  – 79, 76 и 84 дня от посева до полной спелости, соответственно. Аналогичная закономерность наблюдается и у двух других исследуемых сортов нута Волжанин и Волгоградский 10. Период вегетации в 2016 году в контроле (у обоих сортов) составил 74 дня, при внесении  $N_6 P_{26}$  78 дней, при внесении  $N_{12} P_{52}$  80 дней, в 2017 году, соответственно, 77 и 71 день, 80 и 75 дней и 80 и 80 дней, в 2018 году 86 и 82 дня, 88 и 84 дня и 88 и 84 дня, соответственно по сортам и уровням минерального питания.

Погодные условия способствовали своевременному формированию урожая нута и обеспечили прохождение основных фаз развития сортов нута в средние сроки. Период вегетации нута в среднем по сортам составил в 2016 году – 73-80 дней, в 2017 году – 70-81 день, в 2018 году – 82-88 дней.

Таким образом, прохождение фенологических фаз и продолжительность вегетации нута зависит от особенностей сорта, складывающихся погодных условий и уровня минерального питания. Вегетация сорта нута Волжанин на 2-6 дней больше сортов Приво1 и Волгоградский 10, в условиях 2018 года при погодных условиях, наиболее приближенных к среднемноголетним показателям по температуре и увлажнению, нут в условиях степной зоны вегетировал на 5-8 дней раньше. Внесение удобрений продлевает период вегетации нута на 2-7 дней.

#### **4.2.2 Полнота всходов и сохранность растений**

Полнота всходов – показатель, величина которого полностью зависит от обеспеченности растений влагой и от температуры посевного слоя почвы. Полнота всходов нута в 2016 году находилась на уровне 81,7-88,3%, в 2017 году – 80,0-86,7%, в 2018 году – 76,1-78,6%. С повышением уровня минерального

питания возрастает и полнота всходов нута. На контроле этот показатель находился на уровне 81,7...83,3, а при внесении  $N_{12}P_{52} - 85,0...88,3\%$  в 2016 году, 80,0-81,7% и 83,3-86,7% в 2017 году, 76,1-78,3 и 78,1-78,6% соответственно в 2018 году (табл. 4.2.1). Сорт нута Волжанин по годам был лучшим. Полнота всходов у данного сорта была самой высокой среди изучаемых сортов нута Приво 1 и Волгоградский 10 и в среднем за 2016-2018 гг. составила 83,4...84,5%, соответственно при внесении  $N_6 P_{26}$  и  $N_{12} P_{52}$ .

Таблица 4.2.1 – Полнота всходов нута, 2016-2018 гг., %

Сорт	Уровни минерального питания											
	контроль			внесение $N_6P_{26}$				внесение $N_{12}P_{52}$				
	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средн.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средн.	2016 г.	2017 г.	2018 г.	средн.
Приво 1	81,7	80,0	76,1	79,3	83,3	83,3	77,2	81,3	85,0	86,7	78,4	83,4
Волжанин	83,3	81,7	78,3	81,1	86,7	85,0	78,4	83,4	88,3	86,7	78,6	84,5
Волгоградский 10	81,7	80,0	77,2	79,6	83,3	81,7	77,8	80,9	85,0	83,3	78,1	82,1

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высокого урожая. Как известно, урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой одного растения. Немаловажными показателем является сохранность растений ко времени уборки. Сохранностью называется процент сохранившихся растений к уборке от числа взошедших.

Стимуляторы роста положительно влияют на сохранность растений ко времени уборки. Следует отметить, что сохранность растений нута возрастает и с увеличением доз минеральных удобрений. Так, без внесения удобрения в 2016 году сохранность находилась на уровне 41,8...69,4%, при внесении  $N_6 P_{26} - 49,0...71,2\%$ , а при внесении  $N_{12}P_{52} - 60,8...77,5\%$  (табл. 4.2.2).

В 2017 году показатели сохранности растений нута к уборке несколько выше, чем в 2016 году. Тенденция увеличения количества сохранившихся растений к уборке с повышением дозы внесения минеральных удобрений сохраняется. Также следует отметить, что сорт нута Волгоградский 10 имеет более высокие показатели количества растений к уборке, и соответственно сохранности растений. Так, при внесении  $N_{12} P_{52}$

количество сохранившихся растений составило 39,0-41,5 шт./м<sup>2</sup>, что соответствует 78,0-83,0% показателям сохранности (прил. 27...29).

Таблица 4.2.2 – Сохранность растений нута ко времени уборки, 2016-2018 гг.

Вариант опыта		Сохранность, %					
Сорт	обработка по вегетации	2016 г.	2017 г.	2018 г.	Среднее по обработке	среднее по сортам	среднее по удобрениям
Контроль (без удобрений)							
Приво 1	контроль	40,8	66,7	63,5	57,0	58,8	65,2
	Матрица Роста	41,8	72,9	64,6	59,8		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	43,9	69,8	62,4	58,7		
	Аминокат+Райкат Развитие	42,9	75,0	61,3	59,7		
Волжанин	контроль	64,0	69,4	58,5	64,0	67,2	
	Матрица Роста	68,0	73,5	60,7	67,4		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	64,0	77,6	67,0	69,5		
	Аминокат+Райкат Развитие	62,0	77,6	63,9	67,8		
Волгоградский 10	контроль	61,2	75,0	59,4	65,2	69,6	
	Матрица Роста	63,3	77,1	65,8	68,7		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	63,3	81,3	70,2	71,6		
	Аминокат+Райкат Развитие	69,4	79,2	70,2	72,9		
Внесение N <sub>6</sub> P <sub>26</sub>							
Приво 1	контроль	49,6	69,0	71,2	63,3	62,4	
	Матрица Роста	51,0	71,0	62,4	61,5		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	50,0	74,0	61,3	61,8		
	Аминокат+Райкат Развитие	49,0	78,0	61,3	62,8		
Волжанин	контроль	69,2	70,6	57,5	65,8	68,6	
	Матрица Роста	71,2	74,5	60,7	68,8		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	67,3	80,4	61,7	69,8		
	Аминокат+Райкат Развитие	70,2	76,5	62,8	69,8		
Волгоградский 10	контроль	66,0	73,5	64,8	68,1	70,0	
	Матрица Роста	69,0	75,5	64,8	69,8		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	69,6	81,6	65,8	72,3		
	Аминокат+Райкат Развитие	64,0	81,6	63,7	69,8		
Внесение N <sub>12</sub> P <sub>52</sub>							
Приво 1	контроль	58,8	69,2	65,7	64,6	67,8	
	Матрица Роста	60,8	73,1	66,8	66,9		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	64,7	76,9	70,1	70,6		
	Аминокат+Райкат Развитие	68,6	76,0	62,4	69,0		
Волжанин	контроль	69,8	73,1	61,7	68,2	71,0	
	Матрица Роста	73,6	76,9	63,9	71,5		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	69,8	80,8	64,9	71,8		
	Аминокат+Райкат Развитие	74,5	80,8	61,7	72,3		
Волгоградский 10	контроль	73,3	78,0	60,4	70,6	72,5	
	Матрица Роста	77,5	82,0	60,4	73,3		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	76,5	83,0	59,4	73,0		
	Аминокат+Райкат Развитие	75,5	80,0	63,7	73,1		



Показатели сохранности растений нута к уборке в 2018 году в среднем находились на уровне 2017 года. Так, наибольшие показатели сохранности отмечаются у сорта Волгоградский 10 до 70,2% (вариант без удобрений). Обработка посевов нута биостимуляторами положительно влияет на количество сохранившихся растений к уборке. Среди изучаемых препаратов лучше себя проявляет микроудобрительная смесь МЕГАМИКС - ПРОФИ. Так, у сорта Волжанин на контроле без внесения удобрений и без обработки посевов по вегетации сохранилось 27,5 растений нута на 1 м<sup>2</sup>, с обработкой препаратом Матрица Роста и Аминокат+Райкат Развитие – по 30,5 шт./м<sup>2</sup>, а с применением МЕГАМИКСа - ПРОФИ – 32,5 шт./м<sup>2</sup> (прил. 27...29).

В среднем за три года выявлено, что сортовые особенности оказывают влияние на сохранность растений к уборке. Так сохранность сорта Приво 1 в контроле составила 58,8% при внесении N<sub>6</sub>P<sub>26</sub> – 62,4%, при внесении N<sub>12</sub> P<sub>52</sub> – 67,8%. Следовательно, этот сорт наиболее интенсивно повышает сохранность при внесении удобрений, от контроля до фона N<sub>12</sub> P<sub>52</sub> превышение составило 9,0%.

Сохранность посевов сорта Волжанин по фонам находилось в линии 67,2% контроль; 68,6% фон N<sub>6</sub>P<sub>26</sub>; 71,0 фон N<sub>12</sub> P<sub>52</sub>. Удобрение посевов этого сорта повышает сохранность лишь на 3,8%.

Лучшей сохранностью отличался сорт Волгоградский 10 с показателями по фонам 69,6% (контроль), 70,0 (N<sub>6</sub> P<sub>26</sub>), 72,5 (N<sub>12</sub> P<sub>52</sub>). Это на всех вариантах внесения удобрений выше других сортов.

В среднем за три года внесение удобрений существенно повышало сохранность. Так при внесении N<sub>6</sub> P<sub>26</sub> сохранность возрастала на 1,8%, при внесении N<sub>12</sub> P<sub>52</sub> на 5,2% при абсолютных показателях 65,2%; 67,0%; 70,4% (табл. 4.2.2).

Полученные данные за 2016-2018 гг. позволяют заключить, что посеvy нута в условиях степной зоны Среднего Поволжья к уборочной спелости обеспечивают достаточную густоту стояния растений с сохранностью на уровне 57,0...73,3%, что вполне достаточно для формирования полноценного

урожая зерна. Лучшей сохранностью отличались посевы сорта Волгоградский 10. Удобрения повышают сохранность на 1,8-5,2%.

#### **4.2.3 Динамика прироста надземной массы и накопления сухого вещества**

Наблюдение за приростом надземной массы нута показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от метеорологических условий, уровня минерального питания растений, обработки посевов по вегетации биостимуляторами роста.

В начальный период роста накопление надземной массы идет медленно, затем интенсивность возрастает. В 2016 году в фазу цветения надземная масса нута находилась на уровне 217,0...319,0 г/м<sup>2</sup> в зависимости от варианта. К фазе зеленой спелости этот показатель находился на уровне 747,0...1494,0 г/м<sup>2</sup>. Наилучший показатель прироста надземной массы нута был на третьем фоне минерального питания у сорта нута Приво 1 с обработкой посевов по вегетации препаратом Аминокат+Райкат Развитие– 1494,0 г/м<sup>2</sup>(прил. 30...32).

Большое влияние на темпы и величину накопления надземной массы в посевах оказывают условия минерального питания растений. С улучшением пищевого режима происходит закономерное увеличение величины прироста зеленой массы на всех вариантах опыта. Анализ данных по вариантам опыта показывает, что максимальное количество надземной массы растений нута накапливалось на всех вариантах с повышенной дозой внесения удобрений. Так, у сорта Волгоградский 10 в фазе цветения при применении МЕГАМИКС - ПРОФИ по вегетации на контроле без внесения удобрений прирост надземной массы был равен 238,0 г/м<sup>2</sup>, при внесении N<sub>6</sub>P<sub>26</sub> – 316,0 г/м<sup>2</sup> и при внесении N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> – 324,0 г/м<sup>2</sup>. Такая же закономерность прослеживается и в другие фазы развития растений (рис. 4.1).

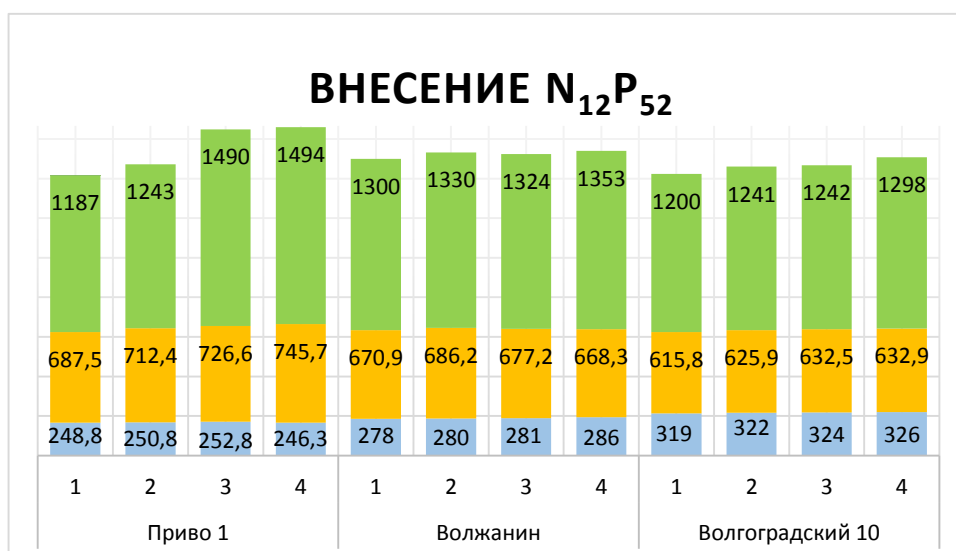
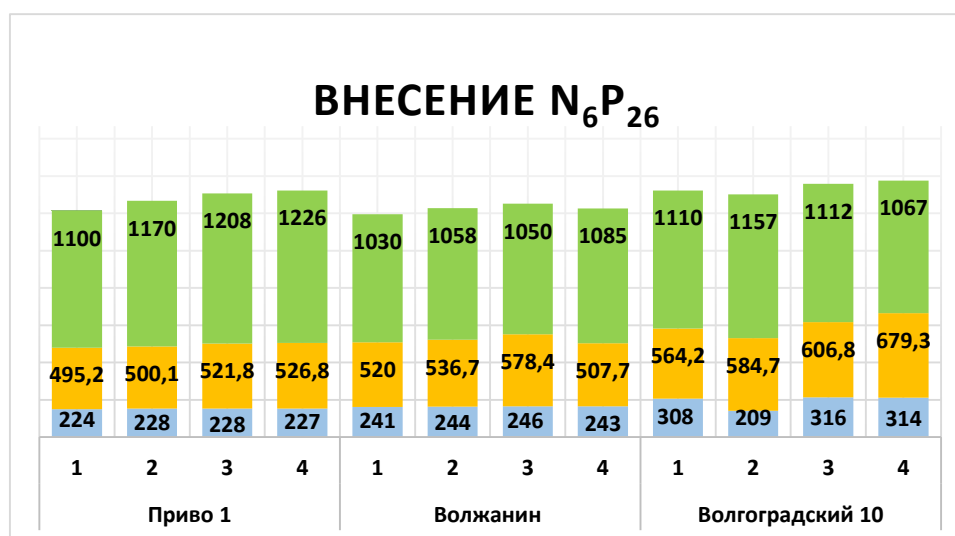
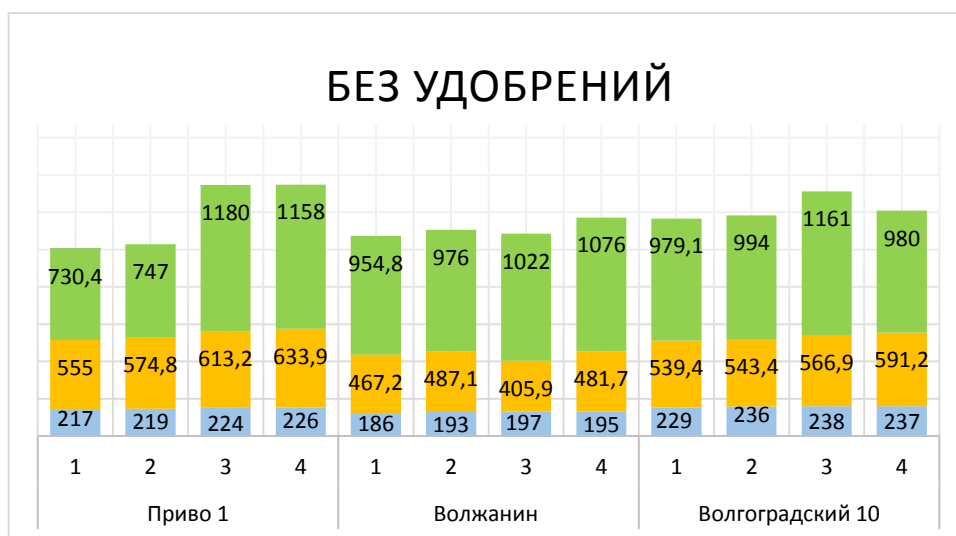


Рис. 4.1 Прирост надземной массы нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016 г., г/м<sup>2</sup>

1. Контроль 2. Матрица роста 3. МЕГАМИКС-ПРОФИ 4. Аминокат+Райкат развитие

■ - цветение; ■ - образование бобов; ■ - зеленая спелость.

Рассматривая влияние препаратов, применяемых по вегетации, нужно отметить, что лидирующими являются варианты с применением МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие. Так, на посевах сорта Приво 1 к фазе зеленой спелости при внесении  $N_{12}P_{52}$  прирост надземной массы составляет  $1243,0 \text{ г/м}^2$  при обработке Матрица Роста,  $1490,0 \text{ г/м}^2$  – МЕГАМИКС - ПРОФИ и  $1494,0 \text{ г/м}^2$  при применении Аминокат+Райкат Развитие.

Обработка посевов по вегетации способствует большему накоплению зеленой массы растений за счет активизации азотного обмена и лучшей обеспеченностью растений микроэлементами и аминокислотами, входящих в состав применяемых стимуляторов роста. Элементы, обеспечивающие полную потребность растений, хорошо сбалансированы, легко усваиваются и способствуют повышению уровня развития растений и формированию урожая.

В ходе анализа полученных данных исследований за 2017 год выявлено, что применение минеральных удобрений и стимуляторов роста положительно влияют на характер нарастания зеленой массы растений нута по фазам развития. Так, у сорта Волжанин в фазу цветения на контроле без внесения удобрений и без обработки по вегетации прирост надземной массы составил  $220,0 \text{ г/м}^2$ , а при опрыскивании посевов препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ –  $260,0 \text{ г/м}^2$ ; при внесении  $N_6P_{26}$  –  $260,0 \text{ г/м}^2$  и  $295,0 \text{ г/м}^2$ , при внесении  $N_{12}P_{52}$  –  $265,0 \text{ г/м}^2$  и  $300,0 \text{ г/м}^2$  соответственно. Похожая зависимость у сортов Приво 1 и Волгоградский 10. К фазе зеленой спелости растения нута накопили  $1025,4 \dots 1315,0 \text{ г/м}^2$  с наибольшим значением у варианта Волжанин на втором уровне минерального питания при обработке посевов препаратом МЕГАМИКС – ПРОФИ (рис. 4.2).

В фазу цветения растения нута в 2018 году имели надземную массу на уровне  $202,8 \dots 293,0 \text{ г/м}^2$ , в фазе зеленой спелости –  $936,0 \dots 1358,0 \text{ г/м}^2$  в зависимости от варианта опыта. Стоит отметить, что с увеличением уровня минерального питания и применения биостимуляторов по вегетации прирост надземной массы нута возрастает. Среди изучаемых препаратов хорошо себя проявили МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие. Рассмотрев прирост надземной массы нута сорта Волжанин на третьем фоне минерального питания, выявлено, что прибавка от

применения изучаемых биостимуляторов МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие составляет 65,4 и 38,8 г/м<sup>2</sup> соответственно по сравнению с контролем без обработки посевов по вегетации. Похожая закономерность прослеживается и у двух других изучаемых сортов Приво 1 и Волгоградский 10 (рис. 4.3).

За 2016-2018 гг. исследований, вследствие более активной фотосинтетической деятельности, а также лучшего потребления из почвы питательных веществ, растения нута, возделываемые на повышенном фоне минерального питания с применением стимуляторов роста, эффективно накапливали достаточную надземную массу для формирования будущего урожая. Несмотря на различия погодных условий в годы исследований четко просматривается закономерность существенного прироста надземной массы от фазы цветения к зеленой спелости, при среднем увеличен более, чем в четыре раза. Преимущество сортов по динамике накопления надземной массы не выявлено. Однако существенно выделяется наиболее интенсивное накопление надземной массы при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат +Райкат. К фазе зеленой спелости на третьем фоне минерального питания лучшие показатели надземной массы нута были у вариантов с обработкой посевов по вегетации препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ – 1263,3...1298,3 г/м<sup>2</sup> и Аминокат+Райкат Развитие – 1271,7...1298,7 г/м<sup>2</sup> (табл. 4.2.3).

Наблюдения за накоплением сухого вещества в растениях показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от погодных условий, уровня минерального питания. Накопление сухого вещества происходит постепенно в течение всего периода вегетации от фазы цветения до зеленой спелости.

Характер накопления сухого вещества по годам различался. В условиях 2017 и 2018 годов объем накопления сухого вещества сортами нута был выше, чем в 2016 году, причем это было заметно на всех сортах и уровнях минерального питания (прил. 33...35). Данные наших исследований выявляют положительный характер влияния, как вносимых удобрений, так и применения стимуляторов. На фонах минерального питания количество сухого вещества было выше, чем в контрольных вариантах без внесения удобрений.

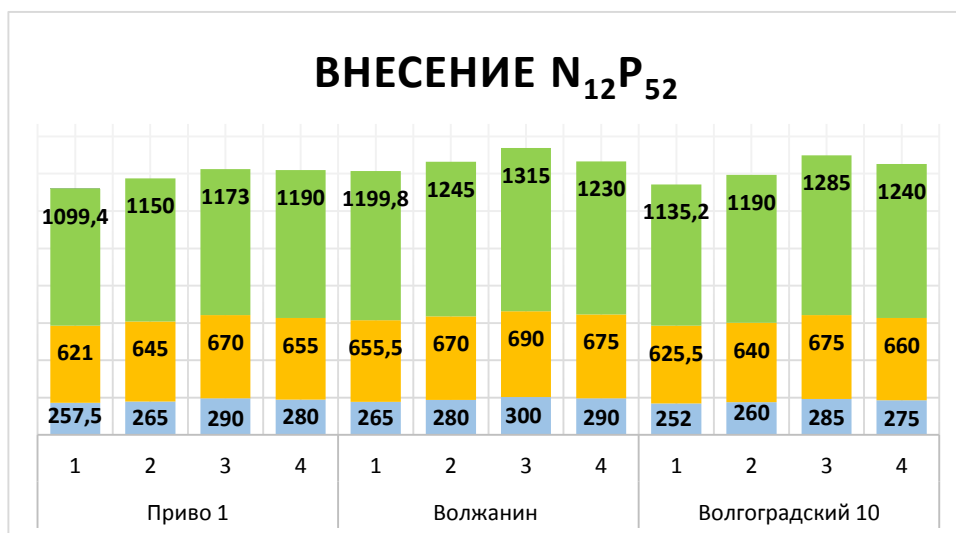
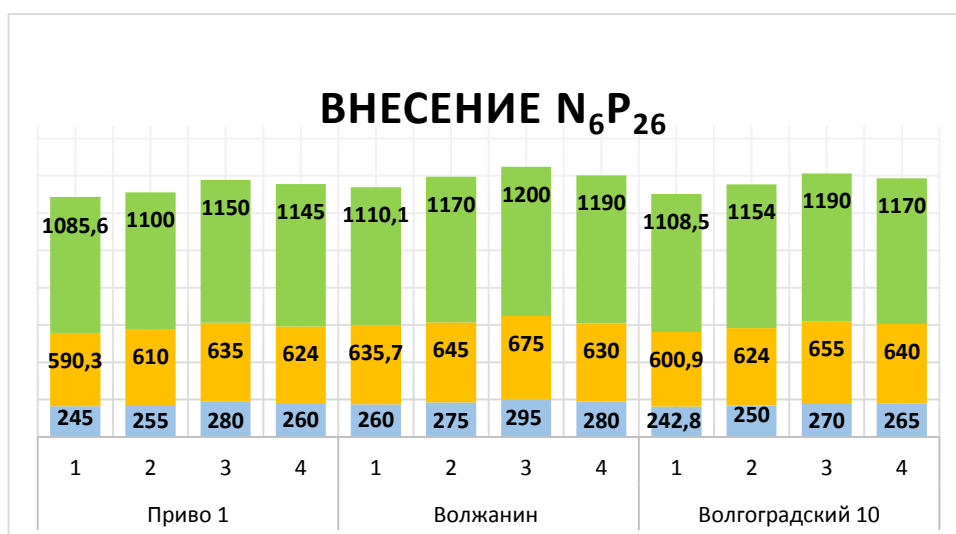
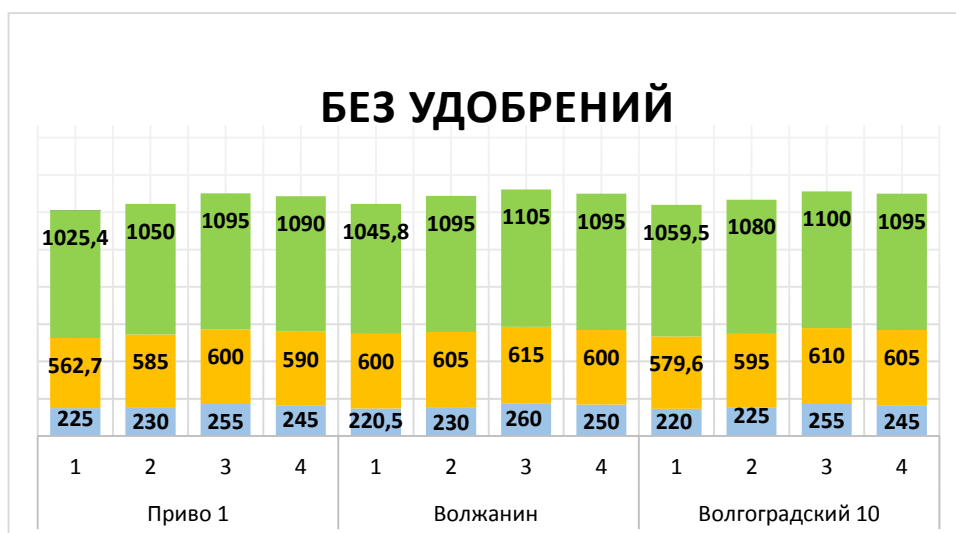


Рис. 4.2 Прирост надземной массы нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2017 г., г/м<sup>2</sup>

1. Контроль 2. Матрица роста 3. МЕГАМИКС-ПРОФИ 4. Аминокат+Райкат развитие

■ - цветение; ■ - образование бобов; ■ - зеленая спелость.

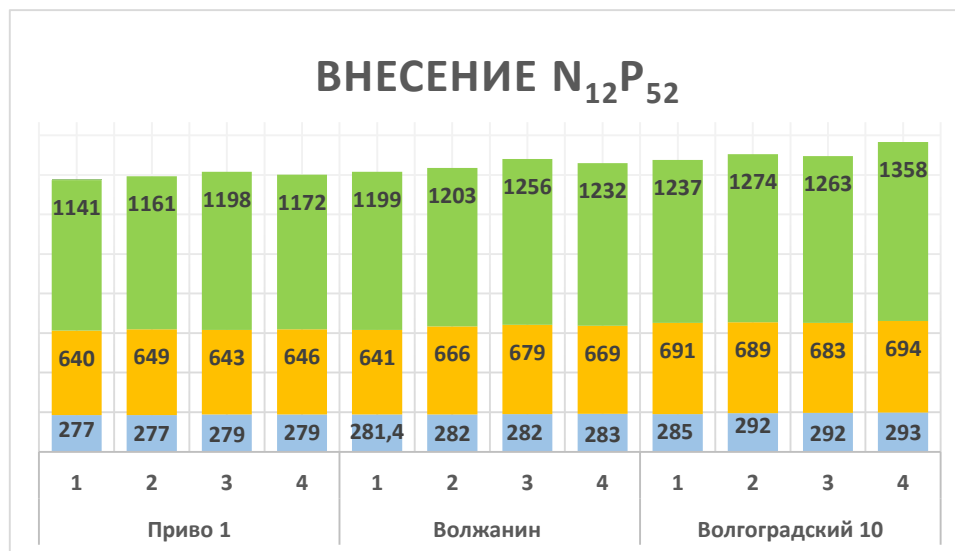
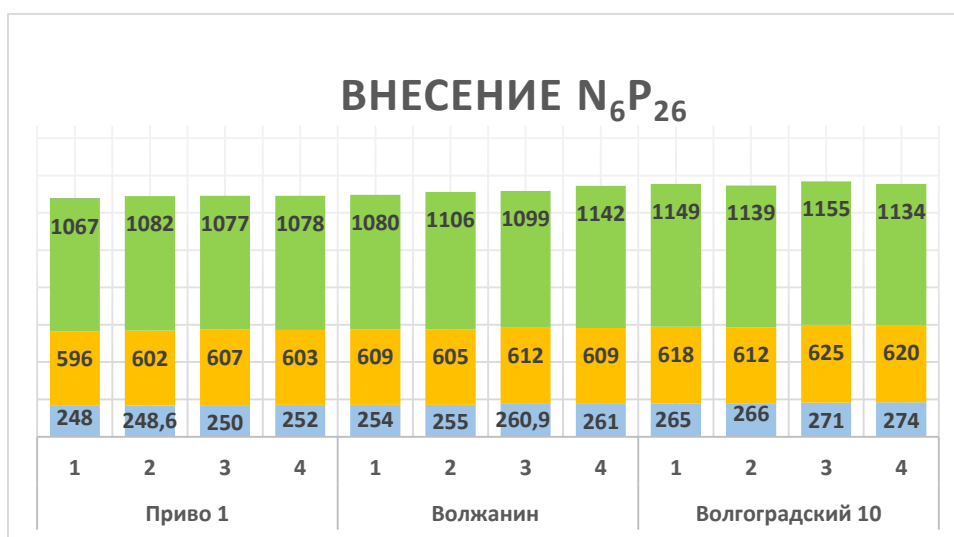
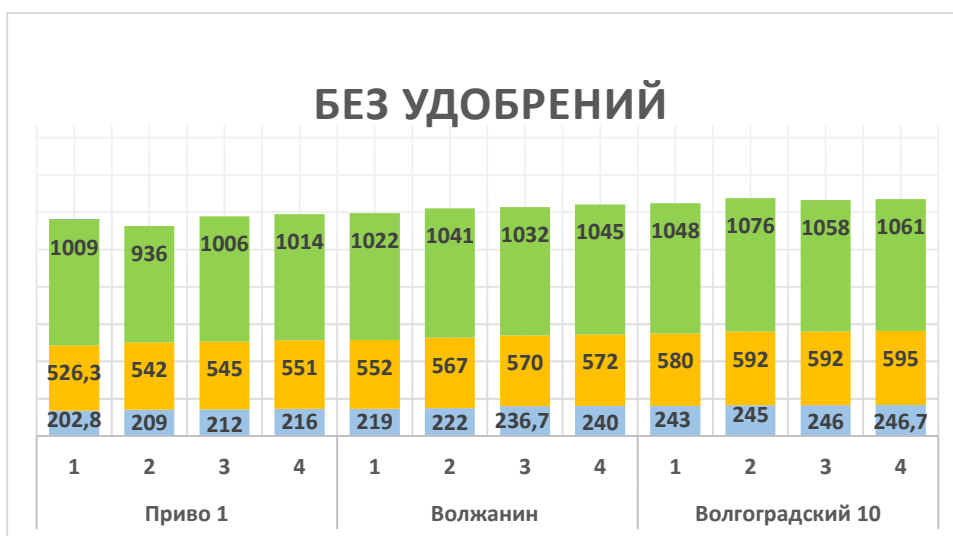


Рис. 4.3 Прирост надземной массы нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2018 г., г/м<sup>2</sup>

1. Контроль 2. Матрица роста 3. МЕГАМИКС-ПРОФИ 4. Аминокат+Райкат развитие

■ - цветение; ■ - образование бобов; ■ - зеленая спелость.

Таблица 4.2.3 – Динамика прирост надземной массы нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта		Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
сорт	обработка по вегетации			
Без удобрений				
Приво 1	контроль	214,9	548,0	921,6
	Матрица Роста	219,3	567,3	911,0
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	230,3	586,1	1093,7
	Аминокат+Райкат Развитие	229,1	591,6	1087,3
Волжанин	контроль	208,5	539,7	1007,5
	Матрица Роста	215,0	553,0	1037,3
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	221,2	530,3	1053,0
	Аминокат+Райкат Развитие	228,3	551,2	1072,0
Волгоградский 10	контроль	230,7	566,3	1028,9
	Матрица Роста	235,3	576,8	1050,0
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	246,3	589,6	1106,3
	Аминокат+Райкат Развитие	242,9	597,1	1045,3
Внесение N <sub>6</sub> P <sub>26</sub>				
Приво 1	контроль	239,0	560,5	1084,2
	Матрица Роста	243,9	570,7	1117,3
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	252,7	587,9	1145,0
	Аминокат+Райкат Развитие	246,3	584,6	1163,0
Волжанин	контроль	251,7	588,2	1073,4
	Матрица Роста	258,0	595,6	1111,3
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	267,3	621,8	1116,3
	Аминокат+Райкат Развитие	261,3	582,2	1139,0
Волгоградский 10	контроль	271,9	594,4	1122,5
	Матрица Роста	275,0	606,9	1150,0
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	285,7	628,9	1152,3
	Аминокат+Райкат Развитие	284,3	646,4	1123,7
Внесение N <sub>12</sub> P <sub>52</sub>				
Приво 1	контроль	261,1	649,5	1142,7
	Матрица Роста	264,0	668,8	1184,7
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	274,0	679,9	1287,0
	Аминокат+Райкат Развитие	271,7	682,2	1285,3
Волжанин	контроль	274,8	655,8	1232,9
	Матрица Роста	280,7	674,1	1259,3
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	287,7	682,1	1298,3
	Аминокат+Райкат Развитие	286,3	670,8	1271,7
Волгоградский 10	контроль	285,3	644,1	1190,7
	Матрица Роста	291,3	651,6	1235,0
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	300,3	663,5	1263,3
	Аминокат+Райкат Развитие	296,0	662,3	1298,7



В среднем, за 2016-2018 гг. исследований опытные данные показали, что при внесении  $N_{12}P_{52}$  растения нута в фазе цветения накапливают большее количество сухого вещества –  $58,8 \text{ г/м}^2$  по сравнению с контролем без внесения удобрений –  $43,4 \text{ г/м}^2$  (табл. 4.2.4). Наиболее интенсивно идет накопление сухого вещества при применении препарата МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие. Анализ сбора сухого вещества показал, что наибольшее накопление сухого вещества в растениях отмечалось в фазу зеленой спелости по всем вариантам опыта –  $287,9...444,2 \text{ г/м}^2$ . Причем в среднем по уровням минерального питания динамика была следующей. В контроле накапливалось  $336,6 \text{ г/м}^2$ , при внесении  $N_6P_{26}$  –  $370,5 \text{ г/м}^2$ , при внесении  $N_{12}P_{52}$  –  $412,9 \text{ г/м}^2$ . И если сорт Приво 1 отличался менее интенсивным накоплением сухого вещества по всем фазам развития и фонам удобрений, но сорт Волжанин уступал сорту Волгоградский 10 в фазе цветения  $42,3 \text{ г/м}^2$  и  $46,5 \text{ г/м}^2$  в контроле, при внесении  $N_{12}P_{52}$  это соотношение составляет незначительную цифру  $59,3 \text{ г/м}^2$  и  $61,6 \text{ г/м}^2$ . Также закономерность отмечена и в фазу образования бобов, что говорит о лучшей реакции сорта Волжанин на уровень минерального питания.

Таким образом, характер прироста надземной массы и накопления сухого вещества посевами нута в условиях степной зоны Среднего Поволжья, определяется складывающимися погодными условиями, сортовыми особенностями и зависит от применяемых агроприёмов: внесение удобрений и применение стимуляторов роста. Внесение удобрений существенно повышают динамику накопления надземной массы и сухого вещества и ко времени зеленой спелости в контроле накапливается  $336,6 \text{ г/м}^2$  сухого вещества при внесении  $N_6P_{26}$  –  $370,5 \text{ г/м}^2$  при внесении  $N_{12}P_{52}$  –  $412,9 \text{ г/м}^2$ .

Таблица 4.2.4 – Динамика накопления сухого вещества нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта		Цветение			Образование бобов			Зеленая спелость		
сорт	обработка по вегетации	среднее по обработке	среднее по сортам	среднее по удобрениям	среднее по обработке	среднее по сортам	среднее по удобрениям	среднее по обработке	среднее по сортам	среднее по удобрениям
Без удобрений										
Приво 1	контроль	39,2	41,4	43,4	131,0	142,8	142,9	287,9	324,6	336,6
	Матрица Роста	41,6			138,8			301,5		
	МЕГ АМИКС - ПРОФИ	43,0			149,5			356,6		
	Аминокат+Райкат Развитие	44,8			151,8			352,2		
Волжанин	контроль	39,3	42,3		134,0	138,8		321,5	337,5	
	Матрица Роста	40,9			142,0			340,8		
	МЕГ АМИКС - ПРОФИ	44,1			135,4			348,6		
	Аминокат+Райкат Развитие	44,8			143,9			339,1		
Волгоградский 10	контроль	43,8	46,5 <sup>б</sup>		140,6	147,2		334,3	347,6	
	Матрица Роста	45,6			144,2			349,8		
	МЕГ АМИКС - ПРОФИ	48,4			153,6			361,4		
	Аминокат+Райкат Развитие	48,2			150,3			345,0		
Внесение N <sub>6</sub> P <sub>26</sub>										
Приво 1	контроль	46,1	49,7	54,3	136,5	144,6	154,4	339,7	361,2	370,5
	Матрица Роста	46,7			145,1			360,0		
	МЕГ АМИКС - ПРОФИ	51,9			148,5			371,5		
	Аминокат+Райкат Развитие	52,1			148,1			373,6		
Волжанин	контроль	50,8	54,9		149,7	157,3		356,9	374,7	
	Матрица Роста	53,4			159,9			374,3		
	МЕГ АМИКС - ПРОФИ	58,8			166,0			389,3		
	Аминокат+Райкат Развитие	26,5			153,7			378,3		
Волгоградский 10	контроль	56,6	58,4		156,0	161,2		367,4	375,5	
	Матрица Роста	55,9			160,7			375,5		
	МЕГ АМИКС - ПРОФИ	60,6			164,5			393,2		
	Аминокат+Райкат Развитие	60,7			163,6			365,8		
Внесение N <sub>12</sub> P <sub>52</sub>										
Приво 1	контроль	50,6	54,6	58,8	164,3	173,4	175,1	364,1	391,0	412,5
	Матрица Роста	53,1			172,1			387,3		
	МЕГ АМИКС - ПРОФИ	59,2			176,3			413,9		
	Аминокат+Райкат Развитие	55,5			180,7			403,6		
Волжанин	контроль	54,9	59,3		174,3	180,0		398,7	418,0	
	Матрица Роста	58,0			182,2			412,4		
	МЕГ АМИКС - ПРОФИ	61,9			183,1			433,8		
	Аминокат+Райкат Развитие	62,4			180,3			427,3		
Волгоградский 10	контроль	57,0	61,6		171,4	171,8		402,2	428,6	
	Матрица Роста	59,7			177,7			425,8		
	МЕГ АМИКС - ПРОФИ	69,1			163,4			444,2		
	Аминокат+Райкат Развитие	64,7			174,6			442,2		

Максимальное накопление органической массы происходит при обработке посевов стимуляторами МЕГАМИКС - ПРОФИ или Аминокат + Райкат Развитие с показателем прироста надземной массы 1263,3 г/м<sup>2</sup>...1298,3 г/м<sup>2</sup> и 1271...1298,7 г/м<sup>2</sup> и сухого вещества 418,0 г/м<sup>2</sup> и 428,6 г/м<sup>2</sup> в фазе зеленой спелости семян.

#### **4.2.4 Фотосинтетическая деятельность растений в посевах**

Проблема повышения урожайности растений напрямую связана с фотосинтетической деятельностью агрофитоценоза, которая определяется рядом показателей: площадь листьев, фотосинтетический потенциал, чистая продуктивность фотосинтеза. Параметры формирования их определяются как потенциалом культуры, так и внешними факторами, прежде всего, уровнем технологии возделывания. Фотосинтез – основной процесс формирования растений, и поэтому размеры урожаев наиболее часто находятся в тесной корреляции с размерами фотосинтетического аппарата – площадью листьев в период максимального ее развития.

Урожай создается в процессе фотосинтеза, когда в зеленых растениях образуется органическое вещество из диоксида углерода, воды и минеральных веществ. Энергия солнечного луча переходит в энергию растительной биомассы.

Одним из ведущих факторов в проблеме повышения урожайности растений является установление оптимальных размеров площади листьев в посевах, которая образуется в соответствии с условиями внешней среды. Очень важно формирование оптимальной площади листьев в посевах.

Лист играет важную роль в жизни растений. С помощью листьев растения поддерживают транспирацию и углеродное питание, взаимодействуют с внешней средой, улавливают солнечную радиацию и обеспечивают синтез основной массы органического вещества. Поэтому, увеличение листовой поверхности растений – это прямой путь к повышению их урожайности.

В начальные фазы развития растений происходит постепенное накопление надземной массы и увеличение площади листьев. С увеличением площади листьев повышается эффективность их работы – интенсивность прироста биомассы. В это

время растения наиболее эффективно используют энергию солнечной радиации для фотосинтеза, и как следствие этого процесса происходит накопление органического вещества.

Максимальная площадь ассимилирующей поверхности в 2016 году была отмечена в фазу цветения нута на всех вариантах опыта и составила 46,5-75,1 тыс. м<sup>2</sup>/га. Затем происходит постепенное снижение значения этого показателя до 18,8-35,0 тыс. м<sup>2</sup>/га (прил. 36...38). Обработки посевов способствуют увеличению ассимилирующей поверхности листьев.

Площадь листовой поверхности в посевах в фазе цветения находилась на достаточно высоком уровне. Она увеличивалась с повышением уровня минерального питания и самой высокой была в вариантах с внесением N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> у Приво 1 – 67,1 тыс. м<sup>2</sup>/га, Волжанин – 56,5 тыс. м<sup>2</sup>/га, Волгоградский 10 – 56,1 тыс. м<sup>2</sup>/га.

В 2017 году в фазу цветения площадь листьев нута находилась на уровне 30,5...49,3 тыс. м<sup>2</sup>/га. Рассматривая влияние вносимых минеральных удобрений, следует отметить, что они положительно влияют на характер нарастания ассимилирующей поверхности. В фазу цветения сорт нута Волжанин на контроле без внесения удобрений сформировал листовую поверхность на уровне 31,0...41,6 тыс. м<sup>2</sup>/га, при внесении N<sub>6</sub> P<sub>26</sub> – 36,8...46,2 тыс. м<sup>2</sup>/га и на фоне N<sub>12</sub> P<sub>52</sub> – 37,7...49,3 тыс. м<sup>2</sup>/га, причем, наибольшая площадь листьев в вариантах, на которых проводилась обработка посевов по вегетации препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ. В фазу образования бобов площадь листовой поверхности снизилась до 18,2...28,5 тыс. м<sup>2</sup>/га, а к фазе зеленой спелости – до 11,9...17,8 тыс. м<sup>2</sup>/га (прил. 36...38).

Анализ работы ассимилирующего аппарата нута за 2018 год свидетельствует о том, что внесение минеральных удобрений способствует увеличению площади ассимилирующей поверхности. Так, в фазе цветения площадь листьев нута на контроле без внесения удобрений находилась на уровне 33,9...41,6 тыс. м<sup>2</sup>/га, на втором фоне минерального питания – 38,0...44,9 тыс. м<sup>2</sup>/га и 39,9...53,1 тыс. м<sup>2</sup>/га на третьем фоне минерального питания. К фазе зеленой спелости происходит снижение данного показателя до 13,8...18,0 тыс. м<sup>2</sup>/га без внесения удобрений, до 16,4...19,0 тыс. м<sup>2</sup>/га при внесении N<sub>6</sub>P<sub>26</sub> и до 16,8...20,2 тыс. м<sup>2</sup>/га при внесении N<sub>12</sub> P<sub>52</sub>.

Таблица 4.2.5 – Площадь листьев нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га

Вариант опыта		Цветение			Образование бобов			Зеленая спелость		
сорт	обработка по вегетации	среднее по обработке	среднее по сортам	среднее по удобрениям	среднее по обработке	среднее по сортам	среднее по удобрениям	среднее по обработке	среднее по сортам	среднее по удобрениям
Без удобрений										
Приво 1	контроль	37,0	38,4	44,7	28,7	30,3	29,9	17,9	19,0	19,8
	Матрица Роста	37,8			29,9			18,7		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	41,3			32,2			22,1		
	Аминокат+Райкат Развитие	37,7			30,3			17,3		
Волжанин	контроль	46,9	49,7	44,7	30,3	32,2	29,9	18,6	21,1	19,8
	Матрица Роста	48,8			33,1			20,6		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	52,7			31,9			22,6		
	Аминокат+Райкат Развитие	50,5			33,3			22,7		
Волгоградский 10	контроль	46,7	46,0	44,7	26,1	27,1	29,9	19,2	19,4	19,8
	Матрица Роста	46,3			26,9			19,7		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	46,6			28,2			19,5		
	Аминокат+Райкат Развитие	44,2			27,2			19,1		
Внесение N <sub>6</sub> P <sub>26</sub>										
Приво 1	контроль	42,7	44,6	45,1	29,5	34,0	32,9	18,8	19,8	19,0
	Матрица Роста	43,2			30,4			19,6		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	42,1			32,1			20,4		
	Аминокат+Райкат Развитие	45,3			34,1			20,4		
Волжанин	контроль	43,4	44,6	45,1	33,0	34,3	32,9	17,7	18,1	19,0
	Матрица Роста	44,6			34,2			18,5		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	49,0			35,2			18,5		
	Аминокат+Райкат Развитие	41,9			34,8			17,7		
Волгоградский 10	контроль	44,2	46,1	45,1	29,0	30,5	32,9	19,0	19,2	19,0
	Матрица Роста	47,0			29,7			19,7		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	45,8			31,4			18,0		
	Аминокат+Райкат Развитие	47,5			32,0			20,1		
Внесение N <sub>12</sub> P <sub>52</sub>										
Приво 1	контроль	46,7	48,2	47,4	29,6	30,0	30,8	18,2	18,4	18,2
	Матрица Роста	48,2			30,8			19,1		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	49,8			29,0			18,4		
	Аминокат+Райкат Развитие	48,3			30,4			17,8		
Волжанин	контроль	45,9	47,8	47,4	32,6	32,7	30,8	16,3	17,6	18,2
	Матрица Роста	46,6			33,2			17,1		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	53,5			32,6			17,8		
	Аминокат+Райкат Развитие	45,0			32,3			19,2		
Волгоградский 10	контроль	44,1	46,2	47,4	27,8	29,8	30,8	17,8	18,7	18,2
	Матрица Роста	44,7			29,1			18,5		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	48,6			31,1			20,3		
	Аминокат+Райкат Развитие	47,6			31,1			18,3		

Анализируя показатели площади листьев в среднем за три года следует отметить, что в условиях степной зоны максимальная площадь листьев формируется в фазе цветения, и к фазе зеленой спелости семян она снижается практически в двое. Причем только в фазу цветения проявляется тенденция увеличения площади листьев при применении удобрений. В контроле средняя площадь меньше по всем вариантам составила 44,7 тыс.м<sup>2</sup>/га при внесении N<sub>6</sub> P<sub>26</sub> она составила 45,1 тыс.м<sup>2</sup>/га, при внесении N<sub>12</sub> P<sub>52</sub> – 47,4 тыс.м<sup>2</sup>/га. В более поздние фазы развития такой зависимости не выявлено. Очевидно, погодные условия степной зоны в значительной мере нивелируют особенности формирования площади листьев, которая в фазе образования бобов находится в пределах 29,9...37,9 тыс.м<sup>2</sup>/га, в фазе зеленой спелости 18,2...19,8 тыс.м<sup>2</sup>/га. Не выявлено и четкой сортовой зависимости и зависимости от применения стимуляторов роста, что также определялось условиями степной зоны (табл. 4.2.5).

Продуктивность посевов наряду с площадью листьев определяется длительностью функционирования фотосинтетического аппарата, характеризуемого фотосинтетическим потенциалом посева. Фотосинтетический потенциал – число «рабочих дней» листовой поверхности посева. ФП посева тесно коррелирует как с биологической, так и с хозяйственной продуктивностью растений.

Фотосинтез растений тесно связан с биологическими особенностями культуры и изменяется в зависимости от этапов развития растений и условий внешней среды, среди которых важное место занимает обработка посевов по вегетации стимуляторами роста и минеральное питание.

По фотосинтетическому потенциалу за три года исследований рассматриваемых вариантов можно отметить следующие особенности. В период всходы-цветение значения фотосинтетического потенциала достигает 0,555...0,783 млн. м<sup>2</sup>/га дней с наивысшим показателем у сорта Волжанин с обработкой препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ (0,783 млн. м<sup>2</sup>/га дней) на контроле, 0,606 и 0,680 млн. м<sup>2</sup>/га дней на втором и третьем фоне минерального

питания соответственно (рис. 4.4, табл. 4.2.6). В период цветения-образования бобов показатель фотосинтетического потенциала находился на уровне 0,400...0,519 млн. м<sup>2</sup>/га дней в зависимости от варианта опыта, а к фазе зеленой спелости снизился до 0,294...0,367 млн. м<sup>2</sup>/га дней.

Таблица 4.2.6 – Фотосинтетический потенциал нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., млн. м<sup>2</sup>/га дней, среднее значение

Вариант опыта		Всходы - цветение	Цветение - образование бобов	Образование бобов - зеленая спелость	Σ
Сорт	обработка по вегетации				
<b>Контроль (без удобрений)</b>					
Приво 1	контроль	0,555	0,400	0,307	1,261
	Матрица Роста	0,563	0,410	0,320	1,292
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,608	0,444	0,355	1,407
	Аминокат+Райкат Развитие	0,567	0,414	0,312	1,294
Волжанин	контроль	0,703	0,476	0,323	1,501
	Матрица Роста	0,728	0,504	0,352	1,584
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,783	0,515	0,357	1,656
	Аминокат+Райкат Развитие	0,752	0,513	0,367	1,632
Волгоград ский 10	контроль	0,701	0,447	0,294	1,442
	Матрица Роста	0,694	0,448	0,303	1,445
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,692	0,455	0,309	1,456
	Аминокат+Райкат Развитие	0,652	0,435	0,302	1,389
<b>Внесение N<sub>6</sub> P<sub>26</sub></b>					
Приво 1	контроль	0,511	0,442	0,315	1,268
	Матрица Роста	0,517	0,449	0,327	1,292
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,563	0,478	0,344	1,384
	Аминокат+Райкат Развитие	0,532	0,478	0,357	1,367
Волжанин	контроль	0,537	0,466	0,330	1,333
	Матрица Роста	0,550	0,478	0,344	1,371
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,606	0,505	0,349	1,460
	Аминокат+Райкат Развитие	0,507	0,466	0,345	1,318
Волгоград ский 10	контроль	0,546	0,448	0,313	1,306
	Матрица Роста	0,567	0,460	0,322	1,348
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,561	0,467	0,321	1,349
	Аминокат+Райкат Развитие	0,580	0,477	0,339	1,396
<b>Внесение N<sub>12</sub> P<sub>52</sub></b>					
Приво 1	контроль	0,561	0,466	0,311	1,337
	Матрица Роста	0,578	0,480	0,324	1,382
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,600	0,476	0,308	1,384
	Аминокат+Райкат Развитие	0,583	0,479	0,312	1,374
Волжанин	контроль	0,572	0,478	0,317	1,367
	Матрица Роста	0,582	0,486	0,326	1,394
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,680	0,519	0,326	1,524
	Аминокат+Райкат Развитие	0,550	0,466	0,334	1,350
Волгоград ский 10	контроль	0,546	0,438	0,296	1,279
	Матрица Роста	0,551	0,447	0,309	1,306
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,604	0,480	0,332	1,414
	Аминокат+Райкат Развитие	0,587	0,472	0,320	1,380

Таблица 4.2.7 – Чистая продуктивность фотосинтеза нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., г/м<sup>2</sup> сутки, среднее значение

Вариант опыта		Всходы - цветение	Цветение - образование бобов	Образование бобов - зеленая спелость	ЧПФ среднее
Сорт	обработка по вегетации				
<b>Контроль (без удобрений)</b>					
Приво 1	контроль	0,73	2,47	6,09	3,10
	Матрица Роста	0,75	2,54	5,97	3,09
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,71	2,58	6,52	3,27
	Аминокат+Райкат Развитие	0,75	2,84	6,85	3,48
Волжанин	контроль	0,65	2,53	6,80	3,33
	Матрица Роста	0,64	2,51	6,37	3,18
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,60	2,20	6,80	3,20
	Аминокат+Райкат Развитие	0,66	2,32	5,89	2,96
Волгоград ский 10	контроль	0,66	2,44	7,32	3,47
	Матрица Роста	0,69	2,46	7,59	3,58
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,74	2,55	7,08	3,46
	Аминокат+Райкат Развитие	0,81	2,68	7,35	3,61
<b>Внесение №6 P<sub>26</sub></b>					
Приво 1	контроль	0,91	2,33	6,83	3,36
	Матрица Роста	0,93	2,42	6,95	3,43
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,90	2,25	6,93	3,36
	Аминокат+Райкат Развитие	0,97	2,25	6,80	3,34
Волжанин	контроль	0,96	2,34	6,66	3,32
	Матрица Роста	0,98	2,44	6,64	3,35
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,95	2,30	6,92	3,39
	Аминокат+Райкат Развитие	1,10	2,36	7,08	3,52
Волгоград ский 10	контроль	1,06	2,45	7,49	3,66
	Матрица Роста	1,01	2,51	7,33	3,61
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,09	2,49	7,58	3,72
	Аминокат+Райкат Развитие	1,06	2,31	6,53	3,30
<b>Внесение №12 P<sub>52</sub></b>					
Приво 1	контроль	0,91	2,58	6,68	3,39
	Матрица Роста	0,92	2,62	6,87	3,47
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,97	2,58	7,89	3,81
	Аминокат+Райкат Развитие	0,94	2,75	7,24	3,65
Волжанин	контроль	0,98	2,69	7,46	3,71
	Матрица Роста	1,01	2,74	7,40	3,71
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,94	2,45	7,99	3,79
	Аминокат+Райкат Развитие	1,14	2,67	7,58	3,80
Волгоград ский 10	контроль	1,06	2,83	8,25	4,05
	Матрица Роста	1,09	2,86	8,49	4,15
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,11	2,37	8,57	4,01
	Аминокат+Райкат Развитие	1,12	2,46	8,57	4,05



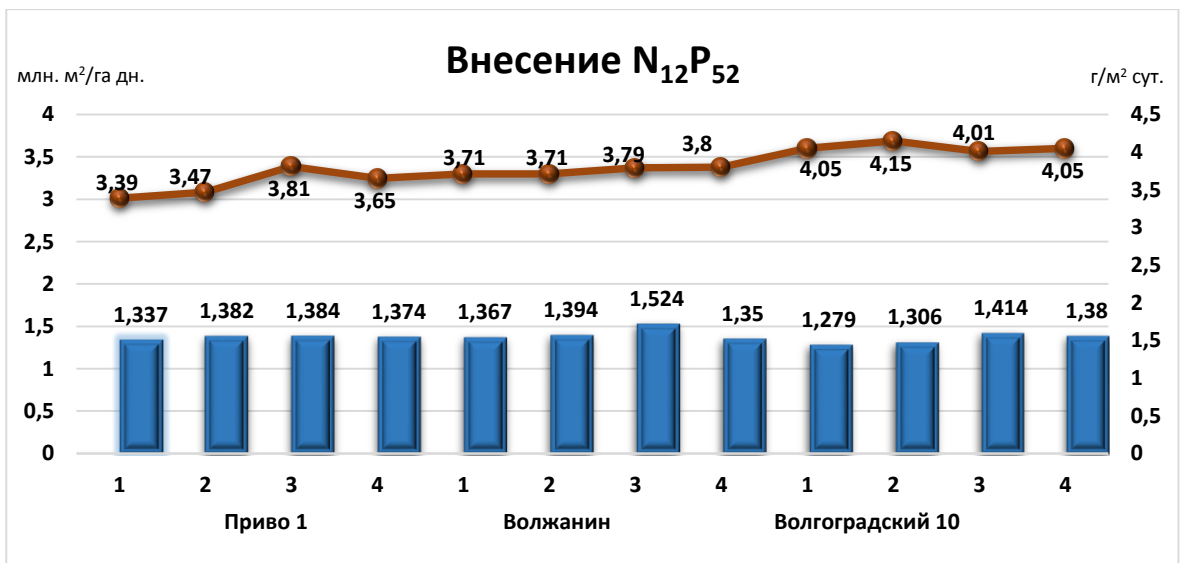
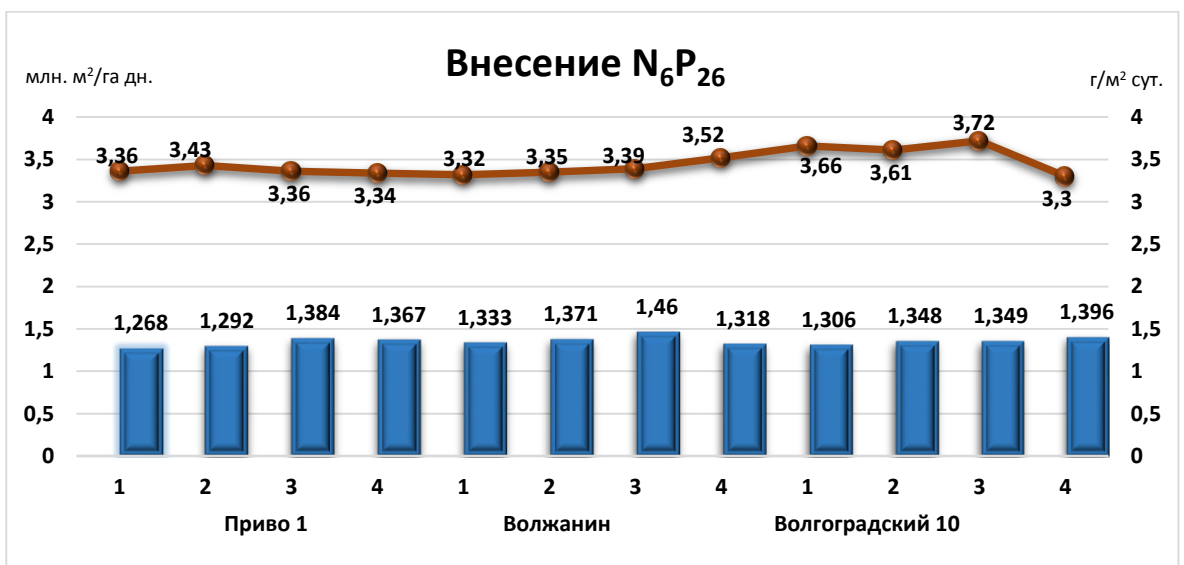


Рис. 4.4 Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза нута при применении стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг.

- фотосинтетический потенциал; - чистая продуктивность

Также следует отметить, что с увеличением минерального питания показатель фотосинтетического потенциала в соответствии с динамикой площади листьев практически не возрастает. Это проявляется во все годы наблюдений. Суммарный показатель за вегетацию в среднем по сортам и фонам удобрений, также практически не претерпел изменений.

Однако, следует отметить, что обработка посевов препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ на посевах всех сортов и особенно на посевах сорта Волжанин обеспечивает лучшие показатели. Так в контроле здесь формируется фотосинтетический потенциал 1,565 млн. м<sup>2</sup>/га дней, на фоне N<sub>6</sub>P<sub>26</sub> – 1,460 млн. м<sup>2</sup>/га дней, на фоне N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> – 1,524 млн. м<sup>2</sup>/га дней (табл. 4.2.6). Очевидно этот препарат наиболее подходит для применения в жестких условиях степной зоны.

Величина урожая зависит не только от мощности и продолжительности функционирования ассимиляционного аппарата, но и от продуктивности работы листьев, которая оценивается показателем чистой продуктивности фотосинтеза (табл. 4.2.7, прил. 39...41).

Выявлено, что показатель чистой продуктивности фотосинтеза посевов нута возрастет на протяжении всего вегетационного периода, вследствие накопления большего количества органического вещества. К фазе зеленой спелости он был на уровне 5,89...7,59 г/м<sup>2</sup> сутки на контроле (без внесения удобрений), 6,53...7,58 г/м<sup>2</sup> сутки на первом фоне минерального питания и 6,68...8,57 г/м<sup>2</sup> сутки на втором фоне минерального питания. Наибольшее значение ЧПФ наблюдается в вариантах с обработкой посевов по вегетации препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие. Так, на посевах сорта Волжанин при внесении N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> показатель чистой продуктивности фотосинтеза составил – 7,99 и 7,58 г/м<sup>2</sup> сутки соответственно.

Чистая продуктивность фотосинтеза является важной слагающей формирования урожая нута. Применение удобрений и стимуляторов роста положительно влияют на показатели фотосинтетической деятельности растений, и как следствие, на величину будущего урожая.

В среднем за вегетацию показатель чистой продуктивности фотосинтеза претерпевает изменения с повышением своего уровня при внесении удобрений (рис. 4.4). Причем наиболее интенсивно работает листовой аппарат при обработке посевов стимулятором МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат.

Так, если в контроле чистая продуктивность на этих вариантах составила 3,46 и 3,61 г/м<sup>2</sup> сутки, при внесении N<sub>6</sub>P<sub>26</sub> – 3,61 и 3,72 г/м<sup>2</sup> сутки, при внесении N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> – 4,01 и 4,05 г/м<sup>2</sup> сутки.

Таким образом, посеvy нута в условиях степной зоны Среднего Поволжья максимальную площадь листьев формируют в фазе цветения 44,7 тыс.м<sup>2</sup>/га, 45,7 тыс.м<sup>2</sup>/га и 47,4 тыс.м<sup>2</sup>/га в зависимости от уровня внесения удобрений. Ко времени зеленой спелости площадь листьев снижается в двое и совершенно не коррелирует с уровнем минерального питания (19,8 тыс.м<sup>2</sup>/га в контроле, 19,0 тыс.м<sup>2</sup>/га при внесении N<sub>6</sub>P<sub>26</sub> и 18,2 тыс.м<sup>2</sup>/га при внесении N<sub>12</sub>P<sub>52</sub>).

Динамика формирования фотосинтетического потенциала по вегетации соответствует характеру развития листовой поверхности. Суммарно за вегетацию его уровень не зависит от уровня минерального питания с максимальным накоплением при применении препарата МЕГАМИКС - ПРОФИ, особенно на посевах сорта Волжанин с показателем 1,656...1,460...1,524 млн. м<sup>2</sup>/га дней.

Показатель чистой продуктивности фотосинтеза при применении удобрений проявляет тенденции к возрастанию и лучший этот показатель при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат с достижением в контроле 3,46...3,61 г/м<sup>2</sup> сутки и 4,01...4,05 при внесении N<sub>12</sub>P<sub>52</sub>. Это обуславливает и максимальное накопление сухого вещества.

#### **4.2.5 Структура урожая**

Анализ структуры урожая – важный прием оценки развития культурных растений, он позволяет установить закономерности формирования урожая и проследить его зависимость от многообразия факторов внешней среды, действие химических веществ или экстремальных погодных условий.

Основными составляющими структуры урожая, характеризующими уровень

развития агрофитоценоза зернобобовых культур, является густота растений к уборке, количество бобов на 1 растении, количество семян в бобе и масса 1000 семян.

Исследованиями 2016 года выявлено, что густота стояния растений к уборке увеличивается с повышением минерального питания растений. Так, в варианте сорта Волжанин с обработкой посевов Аминокат+Райкат Развитие без применения удобрений количество растений составило 31,0 шт./м<sup>2</sup>, при внесении N<sub>6</sub> P<sub>26</sub> – 36,5 шт./м<sup>2</sup> и 39,5 шт./м<sup>2</sup> при внесении N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> (прил. 42). Эта закономерность прослеживается и у других сортов.

Количество бобов и количество семян в одном бобе показатели в большей степени обусловленные биологическими особенностями культур, однако, под действием погодных условий и условий выращивания способны варьировать в значительных пределах. Максимальное количество бобов оказалось в вариантах сорта Приво 1 с применением препарата Матрица Роста по вегетации 32,0 шт. на одно растение, МЕГАМИКС – ПРОФИ –31,6 шт. на одно растение и Аминоката+Райкат Развитие – 30,6 шт. на одно растение при внесении N<sub>6</sub> P<sub>26</sub>.

В 2017 году количество сохранившихся растений несколько выше по сравнению с предыдущим 2016 годом. Количество бобов варьирует в пределах 21,0...30,3 шт. (прил. 43). Следует отметить, что в вариантах с обработкой посевов нута по вегетации препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие сформировалось максимальное количество бобов – 29,8-30,3 шт. у сорта Волжанин на растение. Масса 1000 семян нута составляет 292,0...337,9 г в зависимости от варианта опыта. Уровень биологической урожайности в 2017 году без внесения удобрений находится в пределах 1,96...2,81 т/га, при внесении N<sub>6</sub>P<sub>26</sub> 2,45...3,85 т/га и на фоне минерального питания N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> – 2,95...4,12 т/га с наивысшим показателем урожайности у сорта Волжанин при обработке посевов по вегетации МЕГАМИКС - ПРОФИ.

Проведенными научными исследованиями по формированию урожая нута в 2018 году выявлено, что количество бобов на одно растение находилось на уровне 13,5...18,8 шт. в зависимости от варианта опыта (прил. 44). Показатель массы 1000 семян составил 241,8...316,6 г в зависимости от варианта опыта. Максимальная биологическая урожайность была получена у сорта Волжанин на третьем уровне минерального питания с обработкой посевов препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ –

1,95 т/га с прибавкой от применения биостимулятора 0,26 т/га и прибавкой от применения удобрений 0,43 т/га.

Анализ структуры урожая нута за 2016-2018 гг. позволяет отметить положительный характер влияния вносимых удобрений и применения стимуляторов роста. Максимальная биологическая урожайность нута наблюдается при внесении  $N_{12}P_{52}$  у сорта Волжанин при обработке посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ по вегетации и составляет 3,06 т/га с прибавкой по сравнению с контролем 0,56 т/га (рис. 4.5, табл. 4.2.8). Близкие показатели биологической урожайности у этого же сорта с обработкой посевов Аминокатом+Райкат Развитие и препаратом Матрица Роста – 2,93 и 2,73 т/га с прибавкой по сравнению с контролем 0,43 т/га и 0,23 т/га соответственно. На втором фоне минерального при внесении  $N_6P_{26}$  питания аналогичные варианты имеют следующие показатели биологической урожайности – 2,80; 2,68 и 2,61 т/га соответственно с прибавками 0,45 т/га, 0,33 т/га и 0,26 т/га по сравнению с контролем без обработки посевов по вегетации.

Как отдельно по годам, так и в среднем за три года, хорошо выделяются сортовые характеристики. Самые крупные семена сорта Волжанин, причем с повышением уровня минерального питания этот показатель растет. И если в контроле он находится в пределах 293,7...296,8, то при внесении  $N_{12}P_{52}$  он возрастает и составляет 317,2...326,3, что несомненно является хорошей характеристикой для этого сорта. Сорта Приво 1 и Волгоградский 10 также проявляют тенденции повышения массы 1000 семян на удобрениях, но интенсивность их существенно ниже. При внесении удобрений проявляется повышение количества растений на 1 м<sup>2</sup>, а так же количество бобов на растении. И если у сорта Приво 1 в контроле число растений было 27,0...28,3 шт., число бобов 17,8...19,7 шт., то при внесении удобрений  $N_{12}P_{52}$  эти показатели оказались, соответственно, 32,0...35,0 шт. и 23,4...24,8 шт. Такая же закономерность отмечается и у остальных сортов, причем лучшие показатели были у сорта

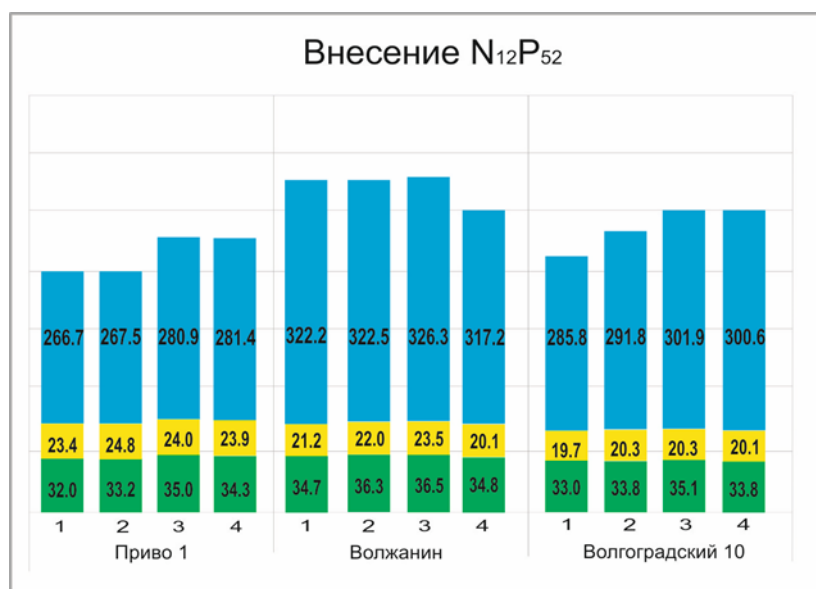
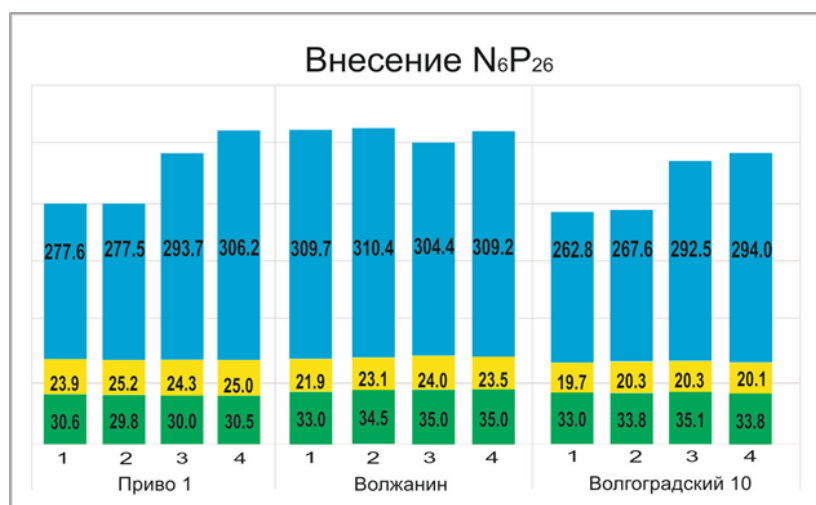
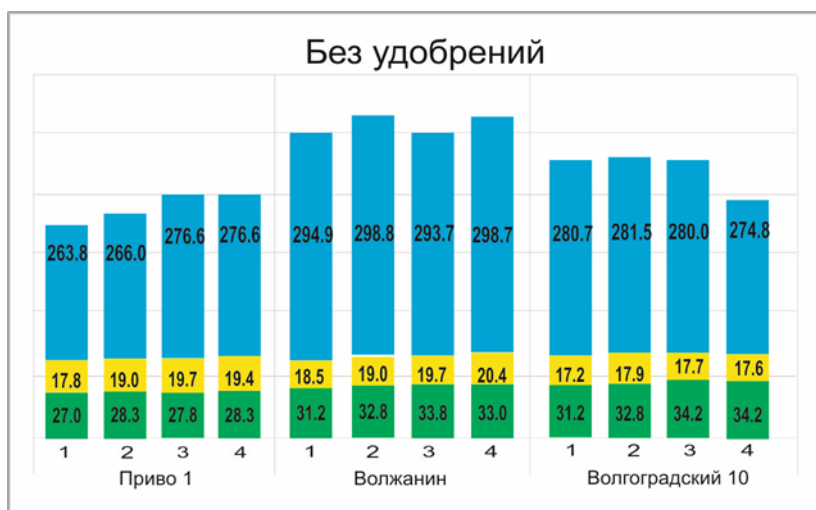


Рис. 4.5 Структура урожая нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг.

- количество растений, шт./м<sup>2</sup>
 - количество бобов на одно растение, шт.;
  - масса 1000 семян, г.

Таблица 4.2.8 – Структура урожая нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., среднее значение

Вариант опыта		Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Количество бобов на одно растение, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
сорт	обработка по вегетации					
<b>Контроль (без удобрений)</b>						
Приво 1	контроль	27,0	17,8	1,1	263,8	1,37
	Матрица Роста	28,3	19,0	1,1	266,0	1,60
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	27,8	19,7	1,1	276,6	1,71
	Аминокат+Райкат Развитие	28,3	19,4	1,2	276,6	1,80
Волжанин	контроль	31,2	18,5	1,1	294,9	1,88
	Матрица Роста	32,8	19,0	1,1	298,8	2,07
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	33,8	19,7	1,1	293,7	2,16
	Аминокат+Райкат Развитие	33,0	20,4	1,0	298,7	2,09
Волгоградский 10	контроль	31,2	17,2	1,0	280,7	1,59
	Матрица Роста	32,8	17,9	1,0	281,5	1,75
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	34,2	17,7	1,1	280,0	1,83
	Аминокат+Райкат Развитие	34,2	17,6	1,1	274,8	1,82
<b>Внесение №6 P<sub>26</sub></b>						
Приво 1	контроль	30,6	23,9	1,1	277,6	2,13
	Матрица Роста	29,8	25,2	1,0	277,5	2,14
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	30,0	24,3	1,1	293,7	2,26
	Аминокат+Райкат Развитие	30,5	25,0	1,1	306,2	2,54
Волжанин	контроль	33,0	21,9	1,0	309,7	2,35
	Матрица Роста	34,5	23,1	1,0	310,4	2,61
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	35,0	24,0	1,1	304,4	2,80
	Аминокат+Райкат Развитие	35,0	23,5	1,1	309,2	2,68
Волгоградский 10	контроль	33,0	19,7	1,1	262,8	1,85
	Матрица Роста	33,8	20,3	1,1	267,6	2,01
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	35,1	20,3	1,1	292,5	2,30
	Аминокат+Райкат Развитие	33,8	20,1	1,1	294,0	2,22
<b>Внесение №12 P<sub>52</sub></b>						
Приво 1	контроль	32,0	23,4	1,1	266,7	2,16
	Матрица Роста	33,2	24,8	1,1	267,5	2,38
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	35,0	24,0	1,1	280,9	2,56
	Аминокат+Райкат Развитие	34,3	23,9	1,1	281,4	2,57
Волжанин	контроль	34,7	21,2	1,1	322,2	2,50
	Матрица Роста	36,3	22,0	1,1	322,5	2,73
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	36,5	23,5	1,1	326,3	3,06
	Аминокат+Райкат Развитие	36,8	23,5	1,1	317,2	2,93
Волгоградский 10	контроль	34,8	20,1	1,1	285,8	2,18
	Матрица Роста	36,2	20,3	1,1	291,8	2,32
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	36,0	21,5	1,1	301,9	2,57
	Аминокат+Райкат Развитие	36,0	21,7	1,1	300,6	2,56

Волжанин, в контроле число растений на 1 м<sup>2</sup> 31,2...33,8 шт., число бобов 18,5...20,4 шт./раст., при внесении N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> – 34,7...36,8 шт. и 21,2...23,5 шт./раст., соответственно. Эти показатели по существу и определили уровень биологического урожая посева нута. Лучшей урожайности достигают посевы всех сортов при обработке препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Развитие развитие. Максимальной биологической урожайности достигают посевы сорта Волжанин при обработке препарата МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат развитие. В контроле получена урожайность 2,16 т/га и 2,09 т/га при внесении N<sub>6</sub>P<sub>26</sub> 2,80 т/га и 2,68 т/га, при внесении N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> – 3,06 и 2,93 т/га, соответственно.

Таким образом. Наиболее важными показателями структуры урожая является количество растений, количество бобов на растении, а также масса 1000 семян. Количество растений на 1 квадратном м ко времени уборки возрастает, увеличивается и число бобов на растении с повышением уровня минерального питания. Масса 1000 семян прежде всего это сортовой признак. Самые крупные семена формируются на посевах сорта Волжанин и с повышением уровня минерального питания семена этого сорта интенсивнее увеличивают свою массу. Применение стимуляторов роста существенно влияет на показатели структуры урожая, возрастает число бобов на растении и увеличивается масса 1000 семян, что обеспечивает повышение биологической урожайности. Максимальный биологический урожай формируется при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+ Райкат Развитие с абсолютным показателем 3,06 т/га и 2,93 т/га в посевах сорта Волжанин на фоне внесения N<sub>12</sub>P<sub>52</sub>.

#### **4.2.6 Урожайность**

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур является величина и качество урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов зависит от погодных условий, стимуляторов роста, уровня минерального питания.

По полученным данным за 2016 год выявлены следующие закономерности. Продуктивность нута в 2016 году была на уровне 1,10-2,66 т/га (табл. 4.2.9).



Прослеживается тенденция увеличения урожайности нута от контрольного фона (без внесения удобрений) к повышенным фонам внесения удобрений. Так, в варианте Приво 1 с обработкой посевов препаратом Матрица Роста прибавка урожайности на повышенных фонах минерального питания с внесением  $N_6 P_{26}$  и  $N_{12}P_{52}$  составила 0,39 т/га и 0,65 т/га соответственно. Такая закономерность наблюдается во всех вариантах опыта. Наиболее отзывчивым на внесение удобрений является сорт Волжанин. Максимальная прибавка урожайности в по этому сорту при применении препарата МЕГАМИКС - ПРОФИ достигает 1,03 т/га на фоне внесения  $N_{12}P_{52}$  по сравнению с контролем без применения удобрений, тогда как, у Приво 1 прибавка составляет 0,67 т/га, а у Волгоградского 10 – 0,49 т/га (рис. 4.6).

Обработка посевов нута по вегетации повышает урожайность. Лучшими оказались варианты при применении стимуляторов МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие. На контроле без внесения удобрений нут сорта Волжанин с обработкой посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ достигает урожайности 1,63 т/га, превышая значения урожайности по двум соседним вариантам с применением препарата Матрица Роста и Аминокат+Райкат Развитие на 0,09 и 0,11 т/га, соответственно.

На втором фоне минерального питания ( $N_6P_{26}$ ) максимальная урожайность у сорта Волжанин при опрыскивании посевов Аминокатом+Райкатом Развитие – 2,23 т/га. Сорта нута Приво 1 и Волгоградский 10 уступают по урожайности Волжанину с показателями 1,71 т/га и 1,53 т/га, соответственно.

При внесении  $N_{12}P_{52}$  максимальная урожайность нута была достигнута у сорта Волжанин в варианте с обработкой посевов по вегетации препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие и составила 2,66 т/га и 2,60 т/га соответственно. Также следует отметить, что сорта Приво 1 и Волгоградский 10 по урожайности уступают сорту Волжанин на 0,80 и 0,66 т/га и на 1,0 и 0,99 т/га, соответственно. Такая закономерность прослеживается на всех уровнях минерального питания.

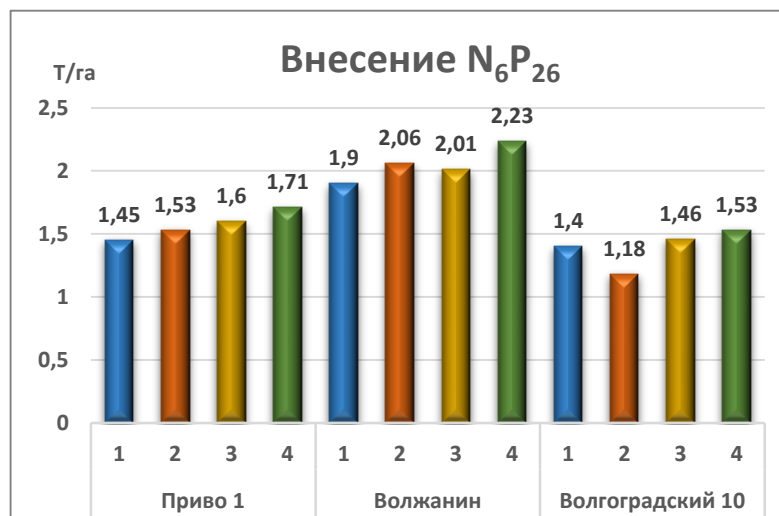
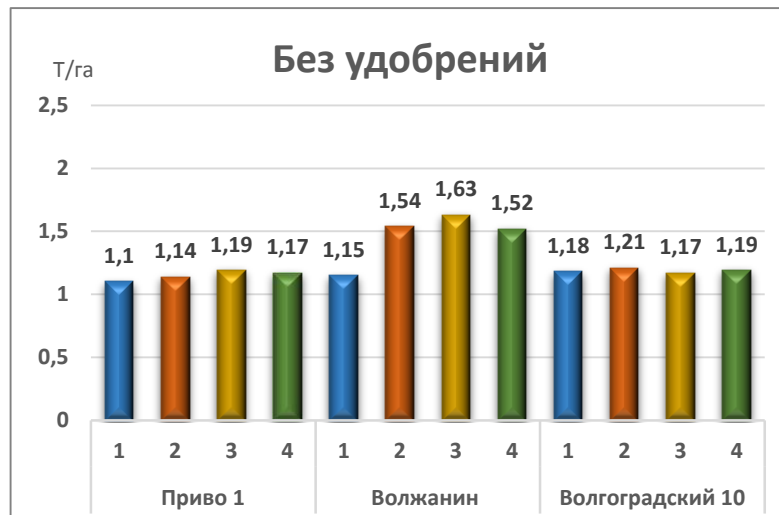


Рис. 4.6 Урожайность нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016 г.

1. Контроль; 2. Матрица роста; 3. МЕГАМИКС-ПРОФИ; 4. Аминокат+Райкат развитие

Таблица 4.2.9 – Урожайность нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., т/га

Вариант опыта		Урожайность, т/га					
Сорт	обработка по вегетации	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее по обработке	среднее по сортам	среднее по удобрениям
<b>Контроль (без удобрений)</b>							
Приво 1	контроль	1,10	1,31	0,89	1,10	1,14	1,22
	Матрица Роста	1,14	1,35	0,91	1,13		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,19	1,41	0,95	1,18		
	Аминокат+Райкат Развитие	1,17	1,40	0,94	1,17		
Волжанин	контроль	1,45	1,40	1,13	1,33	1,40	
	Матрица Роста	1,54	1,42	1,23	1,40		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,63	1,46	1,25	1,45		
	Аминокат+Райкат Развитие	1,52	1,48	1,24	1,41		
Волгоградский 10	контроль	1,18	1,26	0,86	1,10	1,13	
	Матрица Роста	1,21	1,28	0,89	1,13		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,17	1,33	0,91	1,14		
	Аминокат+Райкат Развитие	1,19	1,36	0,90	1,15		
<b>Внесение N<sub>6</sub> P<sub>26</sub></b>							
Приво 1	контроль	1,45	1,42	1,24	1,37	1,47	
	Матрица Роста	1,53	1,43	1,38	1,45		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,60	1,48	1,45	1,51		
	Аминокат+Райкат Развитие	1,71	1,53	1,43	1,56		
Волжанин	контроль	1,90	1,51	1,42	1,61	1,70	
	Матрица Роста	2,06	1,53	1,51	1,70		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	2,01	1,59	1,57	1,72		
	Аминокат+Райкат Развитие	2,23	1,61	1,53	1,79		
Волгоградский 10	контроль	1,40	1,33	1,26	1,33	1,38	
	Матрица Роста	1,48	1,37	1,30	1,38		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,46	1,39	1,36	1,40		
	Аминокат+Райкат Развитие	1,53	1,41	1,32	1,42		
<b>Внесение N<sub>12</sub> P<sub>52</sub></b>							
Приво 1	контроль	1,65	1,47	1,33	1,48	1,59	
	Матрица Роста	1,79	1,49	1,43	1,57		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,86	1,51	1,58	1,65		
	Аминокат+Райкат Развитие	1,94	1,56	1,51	1,67		
Волжанин	контроль	2,23	1,63	1,51	1,79	1,94	
	Матрица Роста	2,48	1,66	1,68	1,94		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	2,66	1,72	1,73	2,04		
	Аминокат+Райкат Развитие	2,60	1,71	1,69	2,00		
Волгоградский 10	контроль	1,58	1,42	1,32	1,44	1,49	
	Матрица Роста	1,64	1,43	1,41	1,49		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,66	1,48	1,44	1,53		
	Аминокат+Райкат Развитие	1,61	1,47	1,44	1,51		

2016 год НСР<sub>05</sub> = 0,127; НСР<sub>05</sub> А = 0,140; НСР<sub>05</sub> В = 0,90; НСР<sub>05</sub> С = 0,026; НСР<sub>05</sub> АВ = 0,038; НСР<sub>05</sub> АС = 0,042; НСР<sub>05</sub> ВС = 0,052.  
 2017 год НСР<sub>05</sub> = 0,172; НСР<sub>05</sub> А = 0,121; НСР<sub>05</sub> В = 0,101; НСР<sub>05</sub> С = 0,094; НСР<sub>05</sub> АВ = 0,036; НСР<sub>05</sub> АС = 0,044; НСР<sub>05</sub> ВС = 0,042  
 2018 год НСР<sub>05</sub> = 0,189; НСР<sub>05</sub> А = 0,124; НСР<sub>05</sub> В = 0,104; НСР<sub>05</sub> С = 0,096; НСР<sub>05</sub> АВ = 0,034; НСР<sub>05</sub> АС = 0,048; НСР<sub>05</sub> ВС = 0,048

В 2017 году продуктивность нута была на уровне 1,31-1,48 т/га на контроле без внесения удобрений, 1,42-1,61 т/га при внесении N<sub>6</sub>P<sub>26</sub> и 1,47-1,72 т/га при внесении N<sub>12</sub> P<sub>52</sub> (табл.4.2.9). Просматривается тенденция роста урожайности нута с повышением минерального питания.

Рассматривая обработку по вегетации, следует отметить, что среди изучаемых препаратов лучше себя проявляют МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие. Так, к примеру, при внесении  $N_6P_{26}$  сорт нута Волжанин сформировал урожайность 1,63 т/га на контроле без обработки посевов, с обработкой препаратом Матрица Роста – 1,66 т/га, МЕГАМИКС - ПРОФИ – 1,72 т/га, Аминокат+Райкат Развитие – 1,71 т/га. Прибавка урожайности составила 0,04 т/га, 0,09 т/га и 0,08 т/га соответственно с большим значением у Аминокат+Райкат Развитие. Такая тенденция просматривается и у сорта Приво 1 и Волгоградского 10 (рис. 4.7).

Среди изучаемых сортов нута Волжанин значительно превосходит Приво 1 и Волгоградский 10 по показателю урожайности. При внесении  $N_{12}P_{52}$  среднее значение урожайности у сорта Волжанин по всем вариантам обработки посевов составила 1,68 т/га, а у сортов Приво 1 и Волгоградского 10 – 1,51 т/га и 1,45 т/га, что ниже на 0,17-0,23 т/га соответственно. На контроле без удобрений максимальная урожайность нута в среднем по вариантам при обработке посевов была достигнута сортом Волжанин 1,44 т/га, сортом Приво 1 – 1,37 т/га и сортом Волгоградский 10 – 1,31 т/га.

Уровень урожайности нута в 2018 году был снижен по сравнению с предыдущими годами исследований и находился на уровне 0,89...1,25 т/га на контроле без внесения удобрений, 1,24...1,57 т/га при внесении  $N_6P_{26}$ , 1,32...1,73 т/га при внесении  $N_{12}P_{52}$ . Среди изучаемых сортов нута, по-прежнему, лидирует сорт Волжанин с урожайностью на уровне 1,51...1,73 т/га на третьем фоне минерального питания. Рассматривая применение препаратов по вегетации, следует отметить, что применяемый агроприем и в 2018 году положительно влиял на формирование урожайности агрофитоценоза нута. Так, на посевах сорта Волжанин при внесении  $N_{12}P_{52}$  прибавка от применения биостимулятора Матрица Роста составила 0,17 т/га, МЕГАМИКС - ПРОФИ – 0,22 т/га, Аминокат+Райкат Развитие – 0,18 т/га (рис. 4.8, табл. 4.2.9).

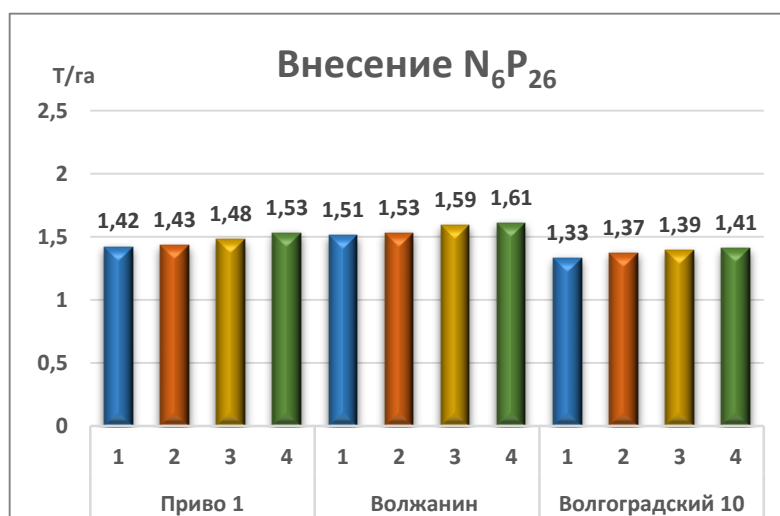
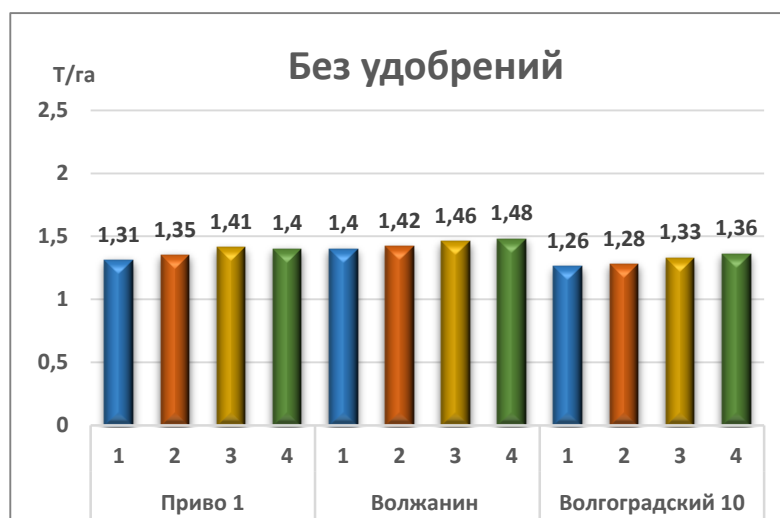


Рис. 4.7 Урожайность нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2017 г.  
 1. Контроль; 2. Матрица роста; 3. МЕГАМИКС-ПРОФИ; 4. Аминокат+Райкат развитие

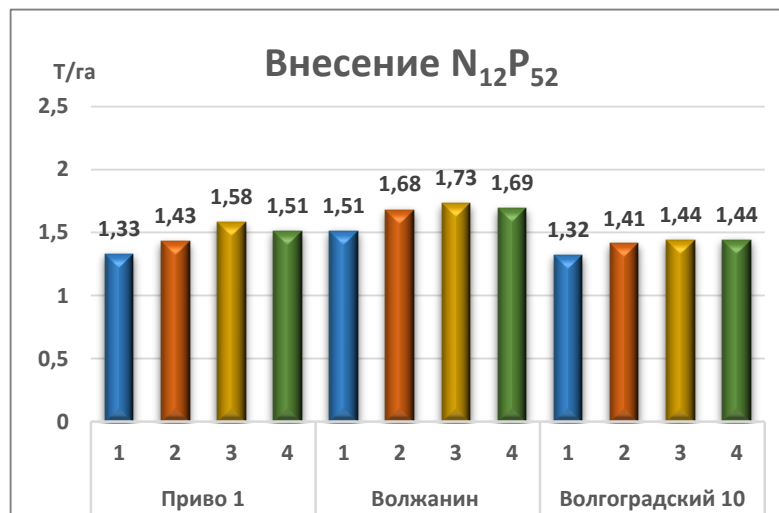
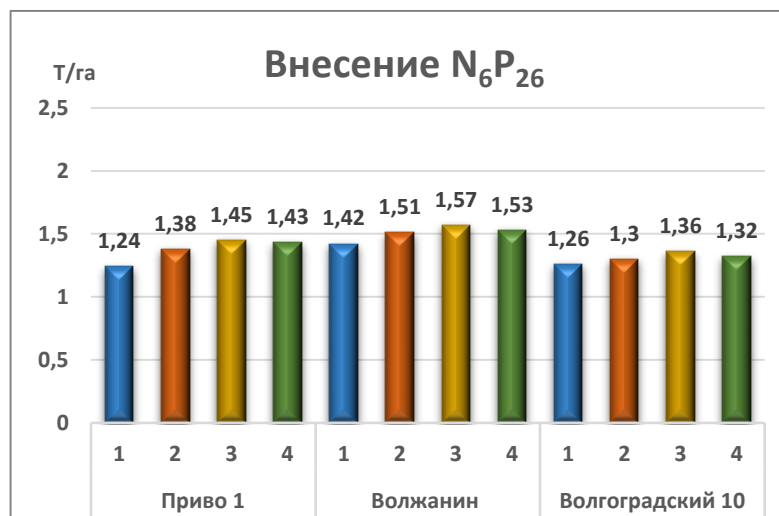


Рис. 4.8 Урожайность нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2018 г.  
 1. Контроль; 2. Матрица роста; 3. МЕГАМИКС-ПРОФИ; 4. Аминокат+Райкат развитие

В среднем, за 2016-2018 гг. проведенных исследований выявлены следующие особенности по формированию урожая нута. Наиболее урожайным является сорт Волжанин, который превосходит сорта Приво 1 и Волгоградский 10 на 0,35 т/га и 0,45 т/га соответственно при внесении  $N_{12}P_{52}$ . Аналогичная закономерность наблюдается и на двух других фонах. Также, следует отметить положительный эффект внесения удобрений и применения стимуляторов роста Матрица Роста, МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие. Они положительно влияют на динамику роста урожайности нута. Однако условия степной зоны Среднего Поволжья отличающийся большим дефицитом осадков и повышенной температурой ввели свои ограничения.

Средняя урожайность нута в контроле составила лишь 1,22 т/га при внесении  $N_6P_{26}$  1,52 т/га с прибавкой лишь 0,3 т/га при внесении  $N_{12}P_{52}$  – 1,67 т/га с прибавкой 0,45 т/га. Уровень повышения урожайности следовательно в первую очередь определяется особенностями погоды в зоне в период проведения исследований.

Лучшей урожайностью отличается сорт Волжанин, причем в контроле от обеспечивает урожайность 1,40 т/га, что на 0,26 и 0,22 т/га выше, чем сортов Приво 1 и Волгоградский 10. При внесении  $N_{12}P_{52}$  урожайность сорта Волжанин составила 1,94 т/га и это на 0,35 и 0,45 т/га выше сортов Право 1 и Волгоградский 10. Следовательно сорт Волжанин проявляет большую отзывчивость на внесение удобрений и, имея лучшую урожайность, наиболее подходит для степной зоны Среднего Поволжья.

Применяемые препараты для стимулирования ростовых процессов и повышения урожайности положительно проявляют свои возможности и даже в условиях степной зоны. Все препараты способствуют повышению урожайности, но лучшими оказываются на всех сортах и фонах стимуляторы МЕГАМИКС - ПРОФИ и смесь Аминокат+Райкат развитие, обеспечивающие в среднем за три года максимальный урожай 2,04 т/га и 2,00 т/га, соответственно.

Таким образом, нут в условиях степной зоны Среднего Поволжья формирует урожай от 0,81 т/га до 2,66 т/га, что в значительной мере определяется

условиями погоды, складывающимися в период вегетации, сортовыми особенностями, а так же применяемыми агроприёмами. Сорты нута в степной зоне проявляют высокую отзывчивость на внесение удобрений, однако сорт Волжанин несколько выделяется из этой линейки и более существенно повышает урожайность при общем высоком её уровне. Урожайность этого сорта при внесении удобрений  $N_{12}P_{52}$  в среднем по вариантам обработки посевов стимуляторами составила 1,94 т/га. Следовательно, этот сорт наиболее подходит для степной зоны.

Применение стимуляторов роста повышает продуктивность посевов и лучшими препаратами является МЕГАМИКС - ПРОФИ и смесь Аминокат+ Райкат Развитие, обеспечивающие урожайность на фоне  $N_{12}P_{52}$  2,04 и 2,00 т/га на посевах сорта Волжанин.

#### **4.2.7 Химический состав и кормовые достоинства урожая**

Знание химического состава кормовых культур – необходимое условие для разработки мероприятий по созданию полноценной кормовой базы, наиболее рациональному использованию кормов. Однако химический состав любого кормового растения непостоянен. В значительной мере он зависит от условий произрастания и возделывания, использования различных культур, сортов, сроков уборки и от многого другого.

Проведенный химический анализ зерна нута за 2016 год исследований показал, что содержание протеина варьирует незначительно в зависимости от удобрений, сортов, обработки посевов по вегетации, но наблюдается тенденция его увеличения в вариантах с обработкой посевов по вегетации препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат +Райкат Развитие. Однако, четкой зависимости здесь не выявлено при общей содержании протеина 18,16...20,92% (прил. 45). По содержанию клетчатки следует отметить, что она в большей мере зависит от минерального питания. Без применения удобрений она находилась на уровне 2,06...2,20%, при внесении  $N_{12}P_{52}$  – 2,18...2,32%. Значения жира и золы колебались незначительно, так в среднем по изучаемым вариантам, содержание жира было в пределах 4,98...5,60%, золы – 3,08...3,49% по всем вариантам опыта.



Анализ химического состава зерна нута в 2017 году показал, что содержание протеина по сравнению с предыдущим годом было выше и составило 18,41...21,36% на контроле (без применения удобрений) и 19,10...21,91% – на фоне минерального питания  $N_{12}P_{52}$  (прил. 46). По-прежнему прослеживается тенденция увеличения этого показателя при применении стимуляторов по вегетации нута по сравнению с контролем без обработки посевов. Показатели клетчатки, жира и золы варьировали незначительно в зависимости от применяемых агроприемов при возделывании нута.

Данными полученными за 2018 год исследований по изучению влияния стимуляторов роста и применения удобрений на продуктивность нута выявлено, что содержание протеина было достаточно высоким по сравнению с 2016 и 2017 годами исследований. Высокие показатели содержания протеина отмечаются на всех вариантах применения удобрений, так в контроле лучшим был вариант обработки посевов сорта Волжанин препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ 23,15%, при применении удобрений  $N_6P_{26}$  на этом же варианте обработке посевов 23,25%, на фоне  $N_{12}P_{52}$  при обработке смесью препаратов Аминокат+Райкат Развитие 23,20% (прил. 47). Содержание жира несколько ниже, чем в предыдущие годы и составляет в пределах 3,54...5,32%. Содержание клетчатки снизилось по сравнению с предыдущими годами – 1,58...1,78%. Значение показателя содержания золы колеблется незначительно от 2,17 до 2,89% в зависимости от варианта опыта.

В среднем за три года следует отметить, что нут, возделываемый в степной зоне Среднего Поволжья, содержит в семенах 20,30...22,02% протеина. Внесение удобрений не повышало содержание протеина в семенах нута. Отмечено, что в семенах нута сорта Приво 1 протеина содержится меньше 20,30...20,82%, при чем этот уровень держится на всех вариантах, очевидно здесь проявляется сортовой признак. Содержание протеина в семенах сортов Волжанин и Волгоградский 10 несколько выше и здесь проявляется тенденция его повышения при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат +Райкат Развитие. Так при внесении  $N_6P_{26}$  в семенах сорта Волжанин содержалось 22,02% и 21,37%, в семенах Волгоградского 10 – 20,63 и 21,97%, соответственно (табл. 4.2.10).

Кормовые достоинства урожая характеризуются сбором сухого вещества, кормовых единиц и кормопротеиновых единиц, переваримого протеина и обменной энергии.

Таблица 4.2.10 – Химический состав нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 год, % (на абс. сухое вещество)

Вариант опыта		Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	БЭВ
Сорт	обработка по вегетации					
<b>Контроль (без удобрений)</b>						
Приво 1	Контроль	20,30	4,86	2,14	2,90	69,80
	Матрица роста	20,46	5,09	2,06	3,14	69,25
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	20,33	5,06	2,12	3,20	69,30
	Аминокат+Райкат Развитие	20,66	5,06	2,15	2,95	69,18
Волжанин	Контроль	21,20	4,61	2,13	2,98	69,09
	Матрица роста	21,11	4,87	2,21	3,04	68,76
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	21,24	4,86	2,03	2,90	68,97
	Аминокат+Райкат Развитие	21,21	5,07	2,10	2,90	68,71
Волгоградский 10	Контроль	21,00	5,16	2,13	2,90	68,81
	Матрица роста	21,46	5,41	1,90	2,78	68,45
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	20,62	5,74	2,13	2,80	68,71
	Аминокат+Райкат Развитие	20,60	5,33	2,01	2,53	69,53
<b>Внесение № P<sub>26</sub></b>						
Приво 1	Контроль	20,85	5,43	2,09	2,70	68,93
	Матрица роста	20,94	4,59	2,26	3,01	69,19
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	20,43	5,17	2,20	3,00	69,19
	Аминокат+Райкат Развитие	20,73	4,97	1,90	2,89	69,52
Волжанин	Контроль	20,20	4,93	2,18	3,04	69,64
	Матрица роста	20,16	5,25	2,09	2,97	69,54
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	22,02	4,33	2,07	2,95	68,63
	Аминокат+Райкат Развитие	21,37	4,80	2,02	2,75	69,05
Волгоградский 10	Контроль	21,08	4,89	2,04	3,05	68,94
	Матрица роста	20,92	5,45	2,09	2,82	68,73
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	21,63	5,37	2,07	2,88	68,05
	Аминокат+Райкат Развитие	21,97	5,63	2,00	2,71	67,69
<b>Внесение № P<sub>52</sub></b>						
Приво 1	Контроль	20,67	5,37	1,98	2,84	69,14
	Матрица роста	20,46	5,20	2,13	3,06	69,15
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	20,82	5,28	2,14	3,05	68,71
	Аминокат+Райкат Развитие	20,58	5,28	2,09	3,02	69,03
Волжанин	Контроль	20,80	5,13	2,01	2,88	69,17
	Матрица роста	20,35	5,29	2,21	2,94	69,21
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	21,93	5,32	2,26	3,07	67,42
	Аминокат+Райкат Развитие	21,31	5,04	2,23	2,90	68,52
Волгоградский 10	Контроль	20,67	5,08	2,10	2,83	69,31
	Матрица роста	21,27	5,24	2,15	2,81	68,52
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	21,86	5,29	2,12	2,93	67,80
	Аминокат+Райкат Развитие	20,87	5,23	2,18	2,85	68,87

Сбор сухого вещества в 2016 году возрастает с увеличением урожайности в вариантах, расположенных на фоне минерального питания с применением стимуляторов роста как при обработке посевов по вегетации, причем своего максимума достигает при обработке посевов сорта Волжанин препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат +Райкат Развитие и внесение удобрений  $N_{12}P_{52}$  с показателями 2,35 и 2,31 т/га. Аналогичная тенденция наблюдается по сбору переваримого протеина, кормовых единиц и обменной энергии на этих вариантах.

За 2017 год исследований получены следующие данные по кормовым достоинствам нута. Сбор сухого вещества варьировал от 1,26...1,36 т/га без внесения удобрений, 1,31...1,48 т/га при внесении  $N_6P_{26}$  и 1,36...1,59 т/га при внесении  $N_{12}P_{52}$ . Наибольший сбор переваримого протеина был отмечен на фоне минерального питания  $N_{12}P_{52}$  в варианте с обработкой посевов по вегетации препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат +Райкат Развитие составил 0,29 и 0,28 т/га.

Выход кормовых единиц с 1 га находился в пределах 1,52...1,71 и 1,63...1,88 тыс./га с внесением удобрений  $N_6P_{26}$  и 1,73...2,07 тыс./га при внесении  $N_{12}P_{52}$ , соответственно. Максимальный выход обменной энергии обеспечили варианты на контроле без удобрений варианты обработки посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат +Райкат Развитие 18,40 и 18,78 ГДж/га, эти варианты обеспечивают лучшие показатели при внесении удобрений  $N_6P_{26}$  20,07 и 20,49 ГДж/га, при внесении  $N_{12}P_{52}$  21,87 и 21,89 ГДж/га, соответственно.

Урожайность нута в 2018 году была снижена ввиду неблагоприятных погодных условий в активный период роста и развития растений. Это повлияло на валовый сбор сухого вещества, переваримого протеина, кормовых единиц и обменной энергии с 1 га. Все эти показатели были несколько снижены по сравнению с предыдущими годами исследований (2016-2017 гг.). Но следует сказать, что тенденция увеличения значений всех выше перечисленных показателей напрямую зависит от применения удобрений и обработки посевов

по вегетации. По-прежнему лучшими вариантами являются обработка посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ или Аминокат +Райкат Развитие, обеспечивающие на всех вариантах внесения удобрений лучшие показатели. В контроле на сорте Волжанин сбор сухого вещества составил 0,13 т/га, выход переваримого протеина 0,216 т/га, кормовых единиц 1,513 и 1,052 тыс./га и обменной энергии 15,23 и 15,32 ГДж/га.

При внесении удобрений  $N_6P_{26}$  эти показатели составили сухого вещества 1,42 и 1,38 т/га, переваримого протеина 0,274 и 0,265 тыс./га, кормовых единиц 1,907 и 1,860 тыс./га и обменной энергии 18,78 и 18,60 ГДж/га. При внесении удобрений  $N_{12}P_{52}$ , соответственно, 1,56 и 1,53 т/га сухого вещества, 0,289 и 0,295 т/га переваримого протеина; 2,102 и 2,059 тыс./га кормовых единиц и 21,37 и 20,64 ГДж/га обменной энергии.

В среднем за три года оценка кормовых достоинств нута подтверждает высокую кормовую ценность зерна при возделывании с применением удобрений и стимуляторов роста. По сбору сухого вещества, переваримого протеина, выходу обменной энергии следует отметить, что она возрастает по мере применения удобрений и стимуляторов роста. И если в контроле без удобрений сбор сухого вещества составил 0,99...1,28 т/га, переваримого протеина 0,16...0,23 т/га, выход обменной энергии 13,62 ГДж/га, то при применении удобрений  $N_6P_{26}$  сбор сухого вещества составил 1,24...1,62, выход переваримого протеина 0,21...0,29 т/га и обменной энергии 17,09...21,16. При внесении  $N_{12}P_{52}$ , соответственно, сухого вещества 1,34...1,83 т/га, переваримого протеина 0,23...0,34 и обменной энергии 18,51...25,18 ГДж/га (табл. 4.2.11). Среди применяемых препаратов выделились МЕГАМИКС - ПРОФИ или Аминокат +Райкат Развитие на всех сортах и по всем вариантам внесения удобрений, обеспечивающие лучшие показатели. Максимальный результат получен при обработке посевов сорта Волжанин на фоне внесения  $N_{12}P_{52}$  с показателями сбора сухого вещества 1,83 и 1,81 т/га, переваримого протеина 0,34 и 0,32 т/га и выхода обменной энергии 25,19 и 24,81 ГДж/га, соответственно по вариантам МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат +Райкат Развитие.

Таблица 4.2.11 – Кормовые достоинства урожая нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 год

Вариант опыта		Получено с 1 га					
Сорт	обработка по вегетации	сухого вещества, т/га	перев. протеин, т/га	корм. ед., тыс. /га	КПЕ, тыс./га	обмен. энергия, ГДж/га	Приходит ся ПП/КЕ. г
<b>Контроль (без удобрений)</b>							
Приво 1	Контроль	0,99	0,16	1,31	1,48	13,62	126,77
	Матрица роста	1,03	0,17	1,36	1,55	14,14	127,58
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,07	0,18	1,42	1,60	14,71	126,88
	Аминокат+Райкат Развитие	1,06	0,18	1,40	1,60	14,52	129,07
Волжанин	Контроль	1,19	0,21	1,59	1,84	16,34	132,40
	Матрица роста	1,26	0,22	1,67	1,94	17,26	132,10
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,31	0,23	1,74	2,01	17,90	132,33
	Аминокат+Райкат Развитие	1,28	0,23	1,70	1,97	17,59	132,40
Волгоградский 10	Контроль	1,00	0,17	1,32	1,52	13,71	131,12
	Матрица роста	1,02	0,18	1,36	1,58	14,08	133,31
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,03	0,17	1,37	1,56	14,30	128,76
	Аминокат+Райкат Развитие	1,04	0,18	1,39	1,58	14,41	128,28
<b>Внесение № Р26</b>							
Приво 1	Контроль	1,24	0,21	1,65	1,89	17,09	130,07
	Матрица роста	1,31	0,23	1,74	2,01	17,92	131,15
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,37	0,23	1,82	2,06	18,85	127,77
	Аминокат+Райкат Развитие	1,41	0,24	1,88	2,15	19,39	128,80
Волжанин	Контроль	1,45	0,24	1,93	2,18	20,01	126,29
	Матрица роста	1,53	0,25	2,03	2,28	21,09	125,75
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,55	0,28	2,07	2,45	21,16	137,38
	Аминокат+Райкат Развитие	1,61	0,29	2,15	2,50	22,09	133,12
Волгоградский 10	Контроль	1,21	0,21	1,60	1,86	16,53	131,41
	Матрица роста	1,26	0,22	1,67	1,92	17,31	130,54
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,27	0,23	1,69	1,99	17,51	134,94
	Аминокат+Райкат Развитие	1,29	0,24	1,72	2,03	17,78	136,83
<b>Внесение №12 Р52</b>							
Приво 1	Контроль	1,34	0,23	1,79	2,04	18,51	128,64
	Матрица роста	1,42	0,24	1,89	2,14	19,58	127,79
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,49	0,26	1,98	2,28	20,56	130,09
	Аминокат+Райкат Развитие	1,51	0,25	2,00	2,28	20,81	128,38
Волжанин	Контроль	1,62	0,28	2,15	2,45	22,24	129,54
	Матрица роста	1,75	0,29	2,31	2,62	24,09	127,28
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,83	0,34	2,43	2,89	25,19	137,40
	Аминокат+Райкат Развитие	1,81	0,32	2,40	2,77	24,81	133,37
Волгоградский 10	Контроль	1,31	0,23	1,74	1,99	17,99	128,99
	Матрица роста	1,36	0,24	1,80	2,09	18,62	132,92
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,38	0,25	1,84	2,17	19,01	136,53
	Аминокат+Райкат Развитие	1,36	0,24	1,81	2,09	18,77	130,48

Среди сортов наилучшей продуктивностью отличается сорт Волжанин, а наименее продуктивным по всем показателям кормовых достоинств оказался сорт Волгоградский 10.

Таким образом, исследованиями выявлено, что нут, возделываемый в степной зоне Среднего Поволжья является высокобелковой культурой, содержит в семенах 20,30...22,02% протеина. Внесение удобрений и обработка посевов стимуляторами не способствуют повышению протеина в семенах. Сорта Волжанин и Волгоградский 10 в своих семенах протеина содержат больше, чем Приво 1. Оценка кормовых достоинств позволяет заключить, что по сбору сухого вещества, переваримого протеина и выходу обменной энергии выявлена зависимость повышения этих показателей при применении удобрений и стимуляторов роста. Максимальной продуктивности достигают посеvy сорта Волжанин при внесении удобрений  $N_{12}P_{52}$  и обработки посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ или Аминокат +Райкат Развитие с показателями сбора сухого вещества 1,83 и 1,81 т/га, переваримого протеина 0,34 и 0,32 т/га, выхода обменной энергии 25,19 и 24,8 ГДж/га. Показатели сорта Волгоградский 10 оказались самыми низкими.

#### **Выводы к четвертой главе:**

1. Наступление фенологических фаз и продолжительность межфазных периодов в значительной мере связано с погодными условиями в годы исследований. Период вегетации гороха в 2014 году составил 78 дней, в 2015 году – 94 дня, в 2016 году – 88 дней, в 2017 году – 97 дней. Продолжительность вегетации гороха сорта Усатый Кормовой 98 дней, что на 5 дней больше сорта Флагман 12.

Сложившиеся погодные условия степной зоны Среднего Поволжья способствовали своевременному формированию урожая нута и обеспечили прохождение основных фаз развития сортов нута в средние сроки. Период вегетации нута составил в 2016 году – 73-80 дней, в 2017 году – 70-81 день, в 2018 году – 82-88 дней.

2. Полнота всходов нута в 2016 году находилась на уровне 81,7-88,3%, в 2017 году – 80,0-86,7%, в 2018 году – 76,1-78,6%. Полнота всходов у сорта Волжанин

была самой высокой среди изучаемых сортов нута Приво 1 и Волгоградский 10 и в среднем за 2016-2018 гг. составила 83,4...84,5%. Посевы нута в условиях лесостепи Среднего Поволжья к уборочной спелости обеспечивают достаточную густоту стояния растений с сохранностью на уровне 57,0...73,3%, что вполне достаточно для формирования полноценного урожая зерна. Лучшую сохранность обеспечивают посевы гороха и нута при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС.

3. К фазе зеленой спелости на третьем фоне минерального питания ( $N_{12}P_{52}$ ) лучшие показатели прироста надземной массы нута были у вариантов с обработкой посевов по вегетации препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ – 1263,3...1298,3 г/м<sup>2</sup>. Анализ сбора сухого вещества показал, что при внесении  $N_{12}P_{52}$  растения нута в фазе цветения накапливают большее количество сухого вещества – 50,6...64,9 г/м<sup>2</sup>. Наибольшие показатели накопления сухого вещества гороха и нута обеспечивал препарат МЕГАМИКС - ПРОФИ.

4. Площадь листовой поверхности нута увеличивалась с повышением уровня минерального питания и самой высокой была в вариантах с внесением  $N_{12}P_{52}$  у Приво 1 – 46,7...49,2 тыс. м<sup>2</sup>/га, Волжанин – 44,4...53,0 тыс. м<sup>2</sup>/га, Волгоградский 10 – 44,1...47,9 тыс. м<sup>2</sup>/га.

Внесение удобрений увеличивает показатель и суммарного значения фотосинтетического потенциала за вегетацию сорта Волжанин при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ на фоне внесения  $N_{12}P_{52}$  и составляет 1,662 млн. м<sup>2</sup>/га дней.

Наибольшее значение ЧПФ наблюдается в вариантах с обработкой посевов по вегетации препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ. Так, на посевах сорта Волжанин при внесении  $N_{12}P_{52}$  показатель чистой продуктивности фотосинтеза составил – 7,99 г/м<sup>2</sup> сутки, соответственно. Наибольшее значение ЧПФ было в вариантах с обработкой посевов гороха препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ и на посевах сорта Флагман 12 она составляла 2,622...2,934 г/м<sup>2</sup> сутки и гороха Усатого Кормового – 3,802...4,584 г/м<sup>2</sup> сутки;

5. Посевы нута в условиях Среднего Поволжья способны формировать урожай от 0,89 т/га до 1,66 т/га, что определяется условиями погоды, сортовыми особенностями, а так же применяемыми агроприёмами. Сорты нута проявляют высокую отзывчивость на внесение удобрений, обеспечивая урожайность в среднем по вариантам применения препаратов при обработке посевов 1,67 т/га на фоне  $N_{12}P_{52}$ , что на 0,45 т/га выше среднего показателя на контроле 1,22.

Применение стимулирующих препаратов способствует повышению урожайности и максимального значения она достигает на посевах сорта Волжанин при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие на фоне внесения удобрений  $N_{12}P_{52}$  с показателями 2,04 и 2,00 т/га.

6. Нут, возделываемый в степной зоне Среднего Поволжья, отличается высоким содержанием протеина 20,30...22,02%. Содержание протеина в семенах является показателем сортовых особенностей, внесение удобрений, применение стимуляторов роста в условиях зоны не влияет на содержание протеина.

Применение удобрений и стимуляторов роста повышают кормовые достоинства семян гороха и нута. Максимальной продуктивности достигают посевы сорта Волжанин при внесении удобрений и обработки посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ с показателем сбора переваримого протеина 0,34 т/га и выхода обменной энергии 25,19 ГДж/га.

7. Применение стимуляторов роста при возделывании сортов гороха, нута агроэнергетически оправдано коэффициентом энергетической эффективности до 1,81 и 2,46 при обработке посевов сорта Волжанин препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие на фоне удобрений  $N_{12}P_{52}$ .

Экономически наиболее оправдано возделывание сортов Волжанин с рентабельностью 112,6 и 99,3% и сорт Приво 1 с рентабельностью 72,0 и 66,4% при их оценке на тех же вариантах удобрений и применения препаратов по вегетации, гороха усатый кормовой наиболее энергетически оправдано и экономически эффективно его высевать с нормой высева 1,2 млн. всх. семян/га.



## **5 ВОЗДЕЛЫВАНИЕ ПШЕНИЦЫ И ЯЧМЕНЯ В СИСТЕМЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРЕПАРАТОВ МЕГАМИКС**

### **5.1 Возделывание мягкой и твердой пшеницы с применением минеральных удобрений**

#### **5.1.1 Полнота всходов**

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высоких и, в особенности, планируемых урожаев. Как известно, урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой одного растения. Урожайность при загущении будет возрастать до тех пор, пока снижение массы одного растения, вызванное уплотнением, будет компенсироваться увеличением их количества на единице площади.

Основным условием формирования высокопродуктивного агрофитоценоза является создание оптимальной густоты стояния растений. Последняя оказывает существенное влияние на ростовые процессы, высоту и массу растений, структуру урожая, сроки наступления фаз развития.

Величина урожая сельскохозяйственных растений во многом зависит от плотности посевов. Сомкнутые посевы значительно снижают непродуктивное испарение влаги, они хорошо затеняют почву и не оставляют экологической ниши для сорняков. Поверхность почвы в таких посевах, как правило, нагревается меньше, чем в изреженных.

Полнота всходов – показатель, величина которого полностью зависит от обеспеченности растений влагой и от температуры посевного слоя почвы. Эти факторы в первую очередь влияют на продолжительность периода посев – всходы, затяжка которого не способствует последующему хорошему росту и развитию растений пшеницы.

Густота стояния и полнота всходов в среднем по годам была на довольно высоком уровне (прил. 48...49). Самый высокий показатель густоты стояния был отмечен на участке с посевами яровой мягкой пшеницы с на варианте с внесением удобрений  $N_{32}P_{32}K_{32}$ , где проводилась предпосевная обработка семян

микроудобрительной смесью МЕГАМИКС - СЕМЕНА 2,0 л/т и составил при среднем показателе по годам 357 шт./м<sup>2</sup> (табл. 5.1.1).

Самый высокий показатель густоты стояния на посевах яровой твёрдой пшеницы был отмечен также на варианте с внесением удобрений N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub>, где проводилась предпосевная обработка семян микроудобрительной смесью МЕГАМИКС - СЕМЕНА 2,0 л/т и составил 354 шт./м<sup>2</sup> в среднем за 2017-2021 гг. (табл. 5.1.2).

Таблица 5.1.1 – Средние показатели густоты стояния и полноты всходов яровой мягкой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>	Полнота всходов, %
Доза удобрений	Обработка семян	Обработка по вегетации		
Контроль	Контроль	К	347	77,2
		М П		
		М П+М А		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	351	77,9
		М П		
		М П+М А		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	349	77,6
		М П		
		М П+М А		
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	Контроль	К	347	77,1
		М П		
		М П+М А		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	353	78,4
		М П		
		М П+М А		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	351	78,0
		М П		
		М П+М А		
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	Контроль	К	353	78,4
		М П		
		М П+М А		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	357	79,4
		М П		
		М П+М А		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	355	78,9
		М П		
		М П+М А		

\*) К – контроль, МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ, МА – МЕГАМИКС - АЗОТ

Низкий показатель густоты стояния на делянках с посевами твёрдой яровой пшеницы наблюдался на контрольном варианте – 346 шт./м<sup>2</sup> без удобрений, а самый низкий 344 шт./м<sup>2</sup>, но уже на варианте с нормой внесения удобрений N<sub>16</sub> P<sub>16</sub> K<sub>16</sub> без обработки посевов.

Полнота всходов мягкой пшеницы, также как и густота стояния, наибольшей была отмечена на варианте с внесением удобрений N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub>, где проводилась предпосевная обработка семян микроудобрительной смесью МЕГАМИКС - СЕМЕНА 2,0 л/т и показатель ее составил 79,4% в среднем за 2017-2021 гг. (табл. 5.1.1).

Таблица 5.1.2 – Средние показатели полноты всходов яровой твердой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>	Полнота всходов, %
Доза удобрений	Обработка семян	Обработка по вегетации		
Контроль	Контроль	К	346	76,9
		М П		
		М П+М А		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	349	77,5
		М П		
		М П+М А		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	347	77,2
		М П		
		М П+М А		
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	Контроль	К	344	76,5
		М П		
		М П+М А		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	350	77,8
		М П		
		М П+М А		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	348	77,3
		М П		
		М П+М А		
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	Контроль	К	350	77,7
		М П		
		М П+М А		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	355	78,9
		М П		
		М П+М А		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	352	78,2
		М П		
		М П+М А		

Полнота всходов яровой твёрдой пшеницы, наибольшей была отмечена на варианте с внесением удобрений  $N_{32}P_{32}K_{32}$ , где проводилась предпосевная обработка семян микроудобрительной смесью МЕГАМИКС - СЕМЕНА 2,0 л/т и ее показатель составил в среднем 78,9% (табл. 5.1.2).

Выявлено, что на вариантах где была проведена предпосевная обработка семян препаратами МЕГАМИКС показатели густоты стояния растений и величин полноты всходов были значительно выше по сравнению с контрольными вариантами. Это обусловлено тем, что применяемые препараты в обработке семян восполняют недостаток биогенных микроэлементов в период прорастания. Питательные вещества, проникая в межклеточное пространство и проводящую систему, активно включаются в метаболизм растения. Повышается эффективность дыхания и ростовых процессов. Увеличиваются корневые выделения, которые стимулируют полезные почвенные микроорганизмы в зоне ризосферы.

Таким образом, полнота всходов яровой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья находилась на достаточно высоком уровне 77,2...79,4% на посевах мягкой пшеницы и 76,9...78,9% на посевах твердой пшеницы, что вполне достаточно для формирования хорошего урожая.

### **5.1.2 Сохранность растений к уборке**

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высокого урожая. Сохранность растений к уборке важнейший показатель, напрямую влияющий на величину будущего урожая.

Сложившиеся погодные условия в период вегетации и уровень минерального питания существенно влияют на густоту стояния растений к уборке и как следствие на показатель сохранности. Так в условиях 2019 и 2020 годов ко времени уборки растений мягкой пшеницы было больше с сохранностью до 96,3 и 95,9%. Повышение уровня минерального питания в эти

годы повышает сохранность и если например в 2020 г. в контроле она находилась в пределах 60,7...73,7%, то при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 74,0...95,9% (прил. 5.3).

Таблица 5.1.3 – Средние показатели по количеству и сохранности растений яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Количество растений. шт./м <sup>2</sup>	Сохранность растений, %		
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации		обработка по вегетации	средняя по обработке	средняя по удобрению
Контроль	Контроль	К	226	65,7	66,5	68,5
		М П	231	66,4		
		М П+М А	237	67,5		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	243	70,2	70,4	
		М П	249	70,9		
		М П+М А	248	70,1		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	226	65,5	68,7	
		М П	242	69,3		
		М П+М А	251	71,3		
$N_{16}P_{16}K_{16}$	Контроль	К	256	74,7	72,3	72,3
		М П	247	71,3		
		М П+М А	249	71,0		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	247	70,5	72,4	
		М П	257	72,8		
		М П+М А	263	73,9		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	240	69,4	72,2	
		М П	260	73,8		
		М П+М А	260	73,3		
$N_{32}P_{32}K_{32}$	Контроль	К	245	70,1	73,4	77,4
		М П	258	72,9		
		М П+М А	253	71,2		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	275	77,6	81,2	
		М П	293	82,0		
		М П+М А	302	83,9		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	267	75,9	77,8	
		М П	279	78,4		
		М П+М А	284	79,2		

Обработка посевов препаратами МЕГАМИКС в целом способствует повышению сохранности растений мягкой пшеницы. В особенности это проявляется на фоне внесения удобрений и обработке семян препаратами. Так на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  без обработки семян сохранность без обработки посевов

составила 74,7% при обработке микроудобрительной смесью МЕГАМИКС - ПРОФИ 71,3 смесью препаратов МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения – МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа – 70,0%, при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА эти показатели имеют другую зависимость в контроле 70,5% при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ 72,8%, смесью препаратов 73,9% (табл. 5.1.3).

Четкую зависимость повышения сохранности от вариантов обработки посевов выявить трудно, лишь проявляется незначительное повышение сохранности до 83,9 и 79,2% на вариантах двукратной обработки посевов, семена которых обработаны препаратами МЕГАМИКС - СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  (прил. 50).

Характер сохранности посевов твердой пшеницы в среднем за пять лет (2017-2021) исследований носит свои особенности. Выявлено, что применение удобрений лишь незначительно на 1,9-2,0% повышает сохранность (табл. 5.1.4).

Такая же закономерность отмечается и на посевах твердой пшеницы при анализе показателей по годам с тем отличаем, что при улучшении показателей 2019 и 2020 гг. уровень внесения удобрений не оказал существенного влияния. Так в контроле уровень сохранности в 2021 году находился в пределах 62,7...72,5% при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 68,4...77,8%, в 2020 году эти показатели находились в пределах 70,7...84,6% и 76,7...85,7% (прил. 51).

В среднем за пять лет исследованиями установлено, что посеvy мягкой пшеницы проявляют хорошую устойчивость с сохранностью растений к уборке до 83,9%. Выявлено, что с повышением уровня минерального питания сохранность возрастает. Так, если она в контроле составила 68,5% (в среднем по вариантам обработки семян и посевов препаратами), то при внесении  $N_{16}P_{16}K_{16}$  сохранность составила 72,3%, при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 77,4% (табл. 5.1.3).

Применяемые препараты существенно влияют на сохранность мягкой пшеницы. Так в контроле без применения удобрений посеvy без обработки семян достигли сохранности 66,5%, при обработки препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА 70,4%, препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ 68,7%. При внесении

удобрений  $N_{32}P_{32}K_{32}$  эти показатели соответственно составили без обработки семян 73,4%, при обработке препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА 81,2%, МЕГАМИКС - ПРОФИ – 77,8%. Лучшим оказывается вариант мягкой пшеницы при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА.

Таблица 5.1.4 – Средние показатели по количеству и сохранности растений яровой твердой пшеницы, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Сохранность растений, %		
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации		обработка по вегетации	средняя по обработке	средняя по удобрению
Контроль	Контроль	К	248	72,5	73,8	73,2
		М П	256	73,8		
		М П+М А	262	75,0		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	239	69,4	71,1	
		М П	250	71,4		
		М П+М А	255	72,5		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	251	73,0	74,9	
		М П	264	76,1		
		М П+М А	265	75,5		
$N_{16}P_{16}K_{16}$	Контроль	К	254	74,6	77,4	74,0
		М П	274	79,6		
		М П+М А	271	78,1		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	261	75,3	75,8	
		М П	268	76,3		
		М П+М А	267	75,9		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	240	69,8	68,8	
		М П	252	72,3		
		М П+М А	261	74,2		
$N_{32}P_{32}K_{32}$	Контроль	К	261	75,3	75,8	75,1
		М П	262	74,9		
		М П+М А	272	77,2		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	251	71,5	72,9	
		М П	262	73,9		
		М П+М А	264	73,6		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	264	75,8	76,7	
		М П	275	78,1		
		М П+М А	274	76,3		

Обработка семян твердой пшеницы препаратами влияет на показатель сохранности. Так, например, на фоне внесения  $N_{32}P_{32}K_{32}$  в контроле сохранность

составила 75,6% при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА 72,9%, МЕГАМИКС - ПРОФИ 76,7%, и обработка посевов микроудобрительными смесями практически на всех вариантах повышает сохранность. Например, в контроле она возрастает от 72,5% до 75,0% при обработке препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ и до 75,5% при двукратной обработке МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ. Такая же зависимость проявляется и на всех других вариантах посева твердой пшеницы. Таким образом, сохранность растений пшеницы к уборке зависит от складывающихся погодных условий в период вегетации и применяемых агроприёмов.

Применение удобрений существенно повышает сохранность растений в посевах мягкой пшеницы от 68,5% в контроле до 77,4% на фоне внесения  $N_{32}P_{32}K_{32}$ . При применении обработки семян сохранность возрастает и лучшая она при обработке препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА с показателем 81,2% (в среднем по вариантам обработки посевов) на фоне внесения удобрений  $N_{32}P_{32}K_{32}$ .

Применение удобрений на посевах твердой пшеницы лишь незначительно на 1,9-2,0% повышают сохранность растений к уборке. Обработка семян твердой пшеницы препаратами оказывает влияния на сохранность, и все варианты обработки посевов существенно улучшают этот показатель (табл. 5.1.4).

### **5.1.3 Фенологические наблюдения и продолжительность межфазных периодов**

Наблюдение за развитием растений являются основополагающей составной частью полевых исследований, дающей материал для всестороннего анализа взаимосвязи урожайности культуры с климатическими факторами, а также с особенностями роста и развития растений. Своевременность развития растений имеет большое значение для полной реализации растениями своего продуктивного потенциала. Если по каким-то причинам на определенном этапе органогенеза нарушены процессы развития растений, то затрудняется



наступление следующей фазы и возникшие нарушения лавинообразно отражаются на последующем развитии организма в целом. Помимо этого, проведение фенологических наблюдений обеспечивает установление фаз развития растений, продолжительность межфазных периодов и всего вегетационного периода [61].

Интенсивность прохождения фенологических фаз и продолжительность межфазных периодов в значительной мере связаны с абиотическими факторами и прежде всего с погодными условиями. Существенное влияние оказывают и условия выращивания.

Погодные условия 2017 года позволили произвести посев яровой пшеницы лишь 18 мая (табл.5.1.5). Полные всходы отмечены уже через 7 дней после посева мягкой пшеницы и через 8 дней твердой. Через 15 дней после посева растения достигли фазы кущения через 30 дней был отмечен выход растений в трубку. От всходов до колошения прошло 30 дней и на мягкой и на твердой пшенице, соответственно. Молочная спелость наступила через 66 дней после появления всходов. Полная спелость отмечена через 93-94 дня (табл. 5.1.5).

В 2018 году в связи с более малым количеством осадков созревание шло быстрее, чем в 2017 году. Так мягкая пшеница достигла полной спелости уже через 90 дней после посева, а твердая немного позже – через 92 дня.

В 2019 году сложились погодные условия, которые сделали возможным провести посев 8 мая. Полные всходы отмечались уже на 7 день после посева, как твердой, так и на мягкой яровой пшенице (табл. 5.1.5).

Период от посева до выхода в трубку занял в среднем 33-34 дня у мягкой и твёрдой пшеницы, соответственно.

От посева до молочной спелости прошло в среднем 63-64 дня в зависимости от вариантов опыта.

Сложившиеся погодные условия позволили растениям яровой твёрдой пшеницы пройти период от посева до полной спелости в среднем за 90 дней. Яровая мягкая пшеница прошла этот период за 88 дней.

В 2020 году, по сравнению с другими годами, был проведен более ранний посев – 1 мая. Всходы были отмечены на 5-6 день после посева. На 19-21 день была достигнута стадия кущения. Колошение на 46 день.

Полная спелость растений яровой мягкой и яровой твердой пшеницы наблюдалось через 90-94 дня после посева.

Было отмечено, что с препаратами МЕГАМИКС, которыми были обработаны семена перед посевом, увеличивается продолжительность периода от посева до полной спелости зерна в среднем на 1-2 дня по сравнению с контрольным вариантом (табл. 5.1.5).

Таблица 5.1.5 – Наступление фенологических фаз развития пшеницы, 2017-2021 гг.

Фазы развития	Культуры									
	Мягкая пшеница					Твердая пшеница				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Посев	18.05	7.05	8.05	01.05	01.05	18.05	7.05	8.05	01.05	01.05
Всходы	24.05	13.05	14.05	06.05	07.05	25.05	13.05	14.05	06.05	08.05
Кущения	8.06	29.05	29.05	19.05	21.05	9.06	30.05	28.05	21.05	21.05
Выход в трубку	23.06	17.06	9.06	29.05	01.06	24.06	18.06	7.06	31.05	30.05
Колошение	12.07	8.07	25.06	12.06	13.06	13.07	10.07	23.06	15.06	14.06
Цветение	17.07	12.07	30.06	19.06	19.06	18.07	14.07	28.06	22.06	19.06
Молочная спелость	29.07	19.07	13.07	02.07	30.06	30.07	21.07	10.07	05.07	30.06
Восковая спелость	7.08	27.07	27.07	21.07	15.07	8.08	28.07	26.07	22.07	15.07
Полная спелость	18.08	4.08	8.08	29.07	23.08	19.08	6.08	6.08	02.08	23.28
Период вегетации, дней	93	89	88	90	84	94	91	90	94	84

Таким образом, прохождение фенологических фаз развития пшеницы и в целом период вегетации в значительной степени зависит от погодных условий, сложившихся в период вегетации. Продолжительность вегетации и наступления фенологических фаз на посевах твердой пшеницы наступает на 1-2 дня позже.

#### 5.1.4 Динамика линейного роста

Интенсивность линейного роста и высоту растений можно отнести к морфологическим показателям, от которого в значительной степени зависит величина урожая надземной массы, урожая зерна и его качества. Немаловажное влияние на величину прироста растений оказывает режим питания и применяемые препараты. Наблюдения в наших опытах показали, что увеличение длины стеблей происходит в начале вегетации интенсивно от прорастания до стадии флагового листа (39ВВСН). Причем по годам интенсивность ростовых процессов к этому времени была различной. Так, если в 2017 и 2020 гг. стебель достигал 61,2 и 58,4 см на посевах мягкой пшеницы, то в 2018 и 2019 гг. – 53,2 и 48,1 см, соответственно (прил. 52).

На посевах твердой пшеницы эти показатели были 60,2...58,5 см и 54,8...44,7 см, соответственно (прил. 53).

В более поздние стадии развития интенсивность ростовых процессов снижается к стадии колошения во все годы наблюдений стебель увеличивается на 10-20 см, но в благоприятные по увлажнению годы (2017 и 2020 гг.) рост стебля на высоком фоне удобрений ( $N_{32}P_{32}K_{32}$ ) продолжался и на стадии ранней восковой спелости, достигая длины на посевах мягкой пшеницы до 100,6 и 105,6 см, соответственно по годам. На посевах твердой пшеницы он достигал 104,8 и 99,4 см, соответственно 2017 и 2020 гг. (прил. 52...53).

В среднем за пять лет исследований при разных нормах внесения удобрений и приемах стимуляции растений у мягкой пшеницы на стадии флагового листа (39ВВСН) высота растений находилась в пределах 42,4...53,9 см. На стадии колошения (59ВВСН) 60,9...69,9 см, а на стадии ранней-восковой спелости (83ВВСН) высота растений колебалась в пределах 77,7...92,5 см (табл. 5.1.6).

У твердой пшеницы высота на стадии флагового листа (39ВВСН) находилась в пределах 43,6...54,1 см. На стадии колошения (59ВВСН) 61,6...69,8

см., а на стадии ранней-восковой спелости (83ВВСН) высота растений колебалась в пределах 79,4...89,9 см (табл. 5.1.7).

Исследованиями выявлено, что уровень минерального питания и обработка семян пшеницы препаратами МЕГАМИКС лишь незначительно оказывают влияние на ростовые процессы. Но на посевах мягкой пшеницы длина стебля на контроле достигала на стадии ранней восковой спелости (83ВВСН) 88,2 см, при внесении  $N_{16}P_{16}K_{16}$  92,4 см, при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 91,4 см.

Таблица 5.1.6 – Средние показатели по динамике линейного роста яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг.

доза удобрений	Вариант опыта		Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)
	обработка семян	обработка по вегетации			
Контроль	Контроль	К	42,4	60,9	77,7
		М П	49,2	65,1	83,9
		М П+М А	48,2	66,5	87,2
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	45,1	61,2	82,1
		М П	49,4	64,5	83,8
		М П+М А	51,1	67,3	85,5
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	45,8	64,4	79,8
		М П	48,5	65,1	85,3
		М П+М А	50,0	69,9	88,2
$N_{16}P_{16}K_{16}$	Контроль	К	48,3	64,1	85,5
		М П	50,6	67,2	86,7
		М П+М А	52,4	70,5	89,7
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	48,8	63,7	84,7
		М П	52,5	67,4	89,7
		М П+М А	54,2	67,6	92,5
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	48,5	64,1	85,8
		М П	51,3	69,0	90,0
		М П+М А	51,7	67,9	92,4
$N_{32}P_{32}K_{32}$	Контроль	К	42,6	56,0	83,3
		М П	47,6	65,8	85,6
		М П+М А	49,6	66,2	88,2
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	46,6	66,0	85,8
		М П	51,4	67,9	89,1
		М П+М А	53,9	68,8	90,2
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	48,0	66,4	86,6
		М П	51,2	61,3	86,1
		М П+М А	50,8	66,7	91,4

При обработке семян препаратами так же проявляется слабая зависимость. Так в контроле без обработки семян длина стебля на стадии 83ВВСН на лучших вариантах обработки посевов достигала 87,2 см при обработке препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА 89,5 см при обработке препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ 88,2 см. На фоне внесения  $N_{32}P_{32}K_{32}$  эти показатели по вариантам обработки семян составили 85,3 см, 90,82 см и 91,4 см, соответственно, контроль, МЕГАМИКС - СЕМЕНА, МЕГАМИКС - ПРОФИ.

Таблица 5.1.7 – Средние показатели по динамике линейного роста яровой твердой пшеницы, 2017 - 2020 гг.

Доза удобрений	Вариант опыта		Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)
	Обработка семян	Обработка по вегетации			
Контроль	Контроль	К	43,6	61,6	79,4
		М П	49,2	67,9	82,2
		М П+М А	47,0	66,1	84,2
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	48,5	62,6	80,2
		М П	49,6	66,5	83,2
		М П+М А	49,8	67,1	86,3
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	43,2	59,5	81,1
		М П	48,1	68,1	83,8
		М П+М А	51,3	69,9	88,9
$N_{16}P_{16}K_{16}$	Контроль	К	46,3	65,9	86,1
		М П	50,3	69,1	88,1
		М П+М А	51,0	70,1	89,5
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	46,9	66,6	86,7
		М П	51,9	69,8	89,7
		М П+М А	53,7	69,3	90,9
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	48,3	64,6	86,1
		М П	52,1	65,7	88,6
		М П+М А	50,9	68,7	90,4
$N_{32}P_{32}K_{32}$	Контроль	К	42,6	59,8	84,9
		М П	50,1	67,9	86,0
		М П+М А	48,9	66,5	88,3
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	45,9	62,7	85,3
		М П	49,5	65,6	87,9
		М П+М А	54,1	67,9	89,9
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	45,9	61,0	83,3
		М П	49,2	63,0	88,8
		М П+М А	48,8	65,8	89,6

Однако следует отметить, что все препараты, применяемые в обработке посевов повышают ростовые процессы и удлиняют стебель. Так без внесения удобрений и без обработки семян в контроле (стадия 83ВВСН) длина стебля составила 77,7 см, при обработке посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ 83,9 см, двукратной обработки МЕГАМИКС - ПРОФИ (фаза кущения) + МЕГАМИКС - АЗОТ (фаза флагового листа) – 87,2 см. При обработке семян препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ эти показатели составили 81,1; 85,3; 88,2 см, соответственно.

На фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  эти препараты в контроле составили 85,5; 86,7; 89,7 см, при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ 85,8; 90,0; 92,4 см, соответственно по вариантам обработки посевов. На фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  эти показатели на посевах мягкой пшеницы в контроле составили 83,3; 85,6 и 88,2 см, а при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ 86,6; 86,1 и 91,4 см, соответственно (табл. 5.1.6).

Аналогичные закономерности ростовых процессов и длины стебля выявлены и на посевах твердой пшеницы. Отличие заключается лишь в том, что стебель твердой пшеницы на большинстве вариантов незначительно короче (табл. 5.1.7).

Исследованиями установлено, как на мягкой так и на посевах твердой пшеницы двукратная обработка посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ (0,5 л/га в фазу кущения) + МЕГАМИКС - АЗОТ (0,5 л/га в фазу флагового куста) на всех вариантах удобрений и обработки семян удлиняет стебель, что указывает на целесообразность этого агроприёма.

Таким образом, ростовые процессы и длина стебля в значительной степени зависит от условий года. В благоприятных 2017 и 2020 гг. стебель был длиннее. Внесение удобрений лишь незначительно удлиняет стебель на 3,3 и 3,9 см. Обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА или МЕГАМИКС - ПРОФИ не способствует интенсивному росту. Все препараты, применяемые по вегетации удлиняют стебель и лучший он при двукратной обработке.

### 5.1.5 Фотосинтетическая деятельность растений в посевах

Продуктивность фотосинтетической деятельности посевов определяется совокупностью метеорологических факторов, где ведущее место занимают солнечная радиация, температурный режим и условия увлажнения в комплексе с условиями питания. Оптимизация питания обеспечивает лучшее использование продуктов фотосинтеза на процессы роста и развития растений. Стабильные урожаи могут быть получены только при создании посевов с оптимальной архитектурой и оптимальным радиационным режимом, способных поглощать приходящую ФАР с высоким КПД [321, 320].

Наибольшее значение для повышения интенсивности фотосинтеза культурных растений имеют такие факторы внешней среды, как концентрация  $\text{CO}_2$  в воздухе и почве, интенсивность света, температура воздуха, влажность почвы и воздуха, а также минеральные питательные вещества.

Основной показатель, характеризующий состояние посевов с точки зрения их фотосинтетической деятельности, тесно коррелирующей с величиной урожая, - площадь листьев. Ничипорович А.А. (1966) показал корреляцию площади листьев с величиной фитомассы и скоростью ее формирования. Им было установлено, что при увеличении площади листьев до 30-40 тыс.м<sup>2</sup>/га процент поглощенной энергии пропорционально повышается, но при чрезмерном ее развитии в посевах ухудшается освещенность средних и особенно нижних ярусов, снижаются интенсивность и чистая продуктивность фотосинтеза. Это приводит к тому, что усиленный рост листьев не всегда сопровождается увеличением общей фитомассы, а иногда даже является причиной ее снижения [229].

Многие исследователи отмечают, что высокие урожаи можно получить только тогда, когда происходит быстрое формирование оптимальной площади листьев, которая затем долго сохраняется в активном состоянии и в конце вегетационного периода уменьшается, отдавая, ассимилянты на формирование продуктивных органов [322].

Характер формирования площади листьев по годам в исследованиях на посевах мягкой и твердой пшеницы имел свои особенности. Максимальная площадь листьев формируется на стадии флагового листа (39ВВСН) к стадии колошения (59ВВСН) она резко снижается, к стадии ранней восковой спелости она уменьшается более, чем в двое. Лучшее развитие и сохранность листовой поверхности происходило в 2019 году. Это в равной мере относится к мягкой пшенице и твердой пшенице (прил. 54...55).

Эта особенность сохраняется и в среднем за пять лет (2017-2021), ко времени ранней восковой спелости площадь листьев сокращается более, чем в двое (табл. 5.1.10, 5.1.11).

Выявлено, что применение удобрений способствует росту листового аппарата, как на посевах мягкой пшеницы, так и на посевах твердой пшеницы.

Так в контроле на вариантах мягкой пшеницы формируется площадь листьев в стадии флагового листа (39ВВСН) около 20,0 тыс. м<sup>2</sup>/га (в среднем по всем вариантам) с колебаниями от 14,1 тыс. м<sup>2</sup>/га до 21,6 тыс. м<sup>2</sup>/га. При внесении N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> она остается практически на том же уровне, при внесении N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> возрастает до 21,1 тыс. м<sup>2</sup>/га, с колебаниями от 16,5 до 25,4 тыс. м<sup>2</sup>/га (табл. 5.1.10).

Такая же закономерность отмечается и на посевах твердой пшеницы при общем уменьшении показателя: в контроле 15,6 тыс. м<sup>2</sup>/га на фоне N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – 18,1 тыс. м<sup>2</sup>/га, на фоне N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 18,4 тыс. м<sup>2</sup>/га с изменениями по вариантам в последнем от 15,1 тыс. м<sup>2</sup>/га до 22,0 тыс. м<sup>2</sup>/га (табл. 5.1.11).

Предпосевная обработка семян препаратами способствует росту показателя площади листьев. Так, по вариантам мягкой пшеницы на контроле (без удобрений) без обработки семян (в стадии 39ВВ СН) формируется 16,8 тыс. м<sup>2</sup>/га при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА 17,4 тыс. м<sup>2</sup>/га, МЕГАМИКС - ПРОФИ – 18,4 тыс. м<sup>2</sup>/га (в среднем по вариантам обработки посевов). При внесении N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> эти показатели составили 17,2 тыс. м<sup>2</sup>/га, 18,6 тыс. м<sup>2</sup>/га и 19,1 тыс. м<sup>2</sup>/га и с показателями в последнем от 15,8 тыс. м<sup>2</sup>/га до 22,1 тыс. м<sup>2</sup>/га (табл. 5.1.10). На посевах твердой пшеницы прослеживаются такие же закономерности (табл. 5.1.11).



Выявлено, что обработка посевов препаратами способствует росту площади листьев и максимальной она достигается при двукратной обработке МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазу формирования флагового листа. Так у мягкой пшенице на стадии флагового листа её максимальный показатель формируется на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$ , обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА и составляет 25,4 тыс. м<sup>2</sup>/га (табл. 5.1.10). На посевах твердой пшеницы на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  и обработке семян МЕГАМИКС - СЕМЕНА с показателем 25,2 тыс. м<sup>2</sup>/га (табл. 5.1.11).

Таблица 5.1.10 – Средние показатели площади листьев яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации			
Контроль	Контроль	К	14,1	10,9	6,9
		М П	17,3	12,0	8,0
		М П+М А	19,1	13,0	8,9
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	14,2	11,1	7,0
		М П	18,0	13,0	7,4
		М П+М А	20,1	14,5	12,0
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	16,1	11,3	6,7
		М П	17,5	13,0	7,2
		М П+М А	21,6	16,3	8,2
$N_{16}P_{16}K_{16}$	Контроль	К	16,0	12,3	8,7
		М П	16,9	14,3	9,1
		М П+М А	18,9	15,0	9,8
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	16,0	11,6	7,4
		М П	18,2	14,1	7,9
		М П+М А	21,8	15,5	8,9
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	15,8	12,0	7,7
		М П	19,4	14,0	8,1
		М П+М А	22,1	17,7	9,1
$N_{32}P_{32}K_{32}$	Контроль	К	15,4	11,5	7,5
		М П	17,9	13,2	8,4
		М П+М А	21,8	17,7	11,0
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	16,8	13,2	7,3
		М П	19,6	14,4	8,5
		М П+М А	25,4	15,3	10,8
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	16,5	13,4	7,7
		М П	19,6	15,3	9,3
		М П+М А	22,1	17,0	10,3

Таблица 5.1.11 – Средние показатели площади листьев яровой твердой пшеницы, 2017-2021 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней- восковой спелости (83ВВСН)
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации			
Контроль	Контроль	К	13,1	10,6	7,3
		М П	14,8	12,7	8,7
		М П+М А	19,4	16,2	9,6
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	11,9	10,5	8,3
		М П	14,7	11,6	8,8
		М П+М А	17,7	15,1	10,0
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	14,1	12,0	8,1
		М П	15,5	13,3	9,1
		М П+М А	19,2	14,9	11,6
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	Контроль	К	13,4	12,1	7,8
		М П	16,5	15,3	9,9
		М П+М А	20,8	17,2	11,7
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	14,1	12,7	6,6
		М П	17,1	14,8	8,4
		М П+М А	25,2	16,3	10,1
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	16,1	13,4	7,1
		М П	18,8	16,7	10,7
		М П+М А	21,2	18,7	11,8
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	Контроль	К	15,1	12,8	10,1
		М П	17,6	15,8	11,1
		М П+М А	22,0	19,5	12,5
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	15,6	13,4	6,8
		М П	19,2	16,0	9,8
		М П+М А	21,7	16,9	11,5
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	14,3	13,0	8,3
		М П	16,4	14,6	9,6
		М П+М А	19,3	16,5	11,5

Таким образом, максимальная площадь листьев пшеницы формируется на стадии флагового листа (39ВВСН). Применяемые препараты МЕГАМИКС - СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ при обработке семян, а так же обработке посевов и уровень минерального питания существенно повышают площадь листьев. Максимальная она на фоне удобрений и обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА и двукратной обработке посевов МЕГАМИКС -

ПРОФИ + МЕГАМИКС АЗОТ до 25,4 тыс. м<sup>2</sup>/га на посевах мягкой пшеницы и 21,7 тыс. м<sup>2</sup>/га на посевах твердой пшеницы.

Важным показателем, характеризующим мощность листового аппарата путем оценки её сохранности по периодам и за вегетацию является фотосинтетический потенциал. Характер формирования ФП по годам находился в прямой зависимости с показателем площади листа. В среднем за пять лет выявлены следующие особенности. В вариантах с применением стимуляторов роста показатель фотосинтетического потенциала выше, чем в контроле. Обработка семян стимуляторами способствует повышению значения фотосинтетического потенциала посевов под воздействием микроудобрительных смесей МЕГАМИКС на фотохимическую активность хлоропластов.

Характер изменения фотосинтетического потенциала суммарно за вегетацию на посевах мягкой и твердой пшеницы во многом соответствует изменению площади листьев. Этот показатель возрастает в зависимости от внесения удобрений. Так на посевах мягкой пшеницы в контроле он достигает 0,702 млн. м<sup>2</sup>/га·дней на фоне N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – 0,748 млн. м<sup>2</sup>/га·дней, на фоне N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 0,787 млн. м<sup>2</sup>/га·дней на вариантах твердой пшеницы соответственно 0,696 млн. м<sup>2</sup>/га·дней, 0,823 млн. м<sup>2</sup>/га·дней и 0,848 млн. м<sup>2</sup>/га·дней (в среднем по всем вариантам применения препаратов (табл. 5.1.12, 5.1.13).

Таблица 5.1.12 – Средние показатели фотосинтетического потенциала яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг., млн. м<sup>2</sup>/га·дней

Вариант опыта			Суммарные показатели		
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации	средние по обработке посевов	средние по обработке семян	средние по удобрениям
Контроль	Контроль	К	0,575	0,667	0,702
		МП	0,679		
		МП+МА	0,749		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	0,582	0,707	
		МП	0,711		
		МП+МА	0,830		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	0,627	0,731	
		МП	0,700		
		МП+МА	0,866		
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	Контроль	К	0,660	0,723	0,748
		МП	0,721		
		МП+МА	0,788		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	0,639	0,742	
		МП	0,741		
		МП+МА	0,864		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	0,645	0,773	
		МП	0,766		
		МП+МА	0,910		
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	Контроль	К	0,624	0,755	0,787
		МП	0,719		
		МП+МА	0,922		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	0,686	0,804	
		МП	0,787		
		МП+МА	0,947		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	0,685	0,800	
		МП	0,808		
		МП+МА	0,907		

Таблица 5.1.13 – Средние показатели фотосинтетического потенциала яровой твердой пшеницы, 2017-2021 гг., млн. м<sup>2</sup>/га·дней

Вариант опыта			Суммарные показатели		
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации	средние по обработке посевов	средние по обработке семян	средние по удобрениям
Контроль	Контроль	К	0,555	0,624	0,696
		М П	0,673		
		М П+М А	0,821		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	0,533	0,679	
		М П	0,640		
		М П+М А	0,764		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	0,608	0,734	
		М П	0,697		
		М П+М А	0,810		
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	Контроль	К	0,588	0,803	0,823
		М П	0,736		
		М П+М А	0,797		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	0,607	0,806	
		М П	0,731		
		М П+М А	0,765		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	0,668	0,860	
		М П	0,822		
		М П+М А	0,814		
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	Контроль	К	0,659	0,879	0,848
		М П	0,801		
		М П+М А	0,963		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	0,654	0,858	
		М П	0,787		
		М П+М А	0,898		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	0,630	0,847	
		М П	0,762		
		М П+М А	0,836		

Применение препаратов МЕГАМИКС в обработке семян, так же повышает этот показатель. Так в контроле (без внесения удобрений) на посевах мягкой пшеницы эти показатели составили: без обработки посевов 0,667 млн. м<sup>2</sup>/га·дней, обработка МЕГАМИКС - СЕМЕНА 0,707 млн. м<sup>2</sup>/га·дней, МЕГАМИКС - ПРОФИ – 0,731 млн. м<sup>2</sup>/га·дней. При внесении N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – 0,723 млн. м<sup>2</sup>/га·дней, 0,748 млн. м<sup>2</sup>/га·дней и 0,773 млн. м<sup>2</sup>/га·дней, соответственно (табл. 5.1.12). Аналогичная закономерность проявляется в динамике фотосинтетического

потенциала и по вариантам твердой пшеницы при общем снижении уровня этого показателя (табл. 5.1.13).

Лучшим вариантом в обработке посевов является двукратная обработка: в фазе кущения МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС АЗОТ в фазе флагового листа. На посевах мягкой пшеницы он достигает максимальной величины 0,947 млн. м<sup>2</sup>/га·дней на фоне N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> и обработке семян препаратом МЕГАМИКС – СЕМЕНА.

Таким образом, характер изменения фотосинтетического потенциала на посевах яровой пшеницы зависит от условий погоды, уровня минерального питания и применяемых препаратов МЕГАМИКС. На посевах мягкой пшеницы фотосинтетический потенциал больше, внесение удобрений повышает этот показатель, обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА и применение двукратной обработки посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС АЗОТ в фазе флагового листа увеличивают этот показатель до максимального уровня.

Величина урожая зависит не только от формирования ассимиляционного аппарата, но и от продуктивности работы листьев, которая оценивается показателем чистой продуктивности фотосинтеза.

Чистая продуктивность фотосинтеза является важной слагающей формирования урожая культур. Поэтому для повышения продуктивности эффективно использовать стимуляторы роста по вегетации. Показатель чистой продуктивности фотосинтеза зависит в том числе и от условий, складывающихся в период вегетации, однако выявить зависимость изменения этого показателя практически не возможно. Лишь проявляется его увеличение в благоприятные 2017 и 2021 гг. Применение удобрений также положительно влияет на фотосинтетическую деятельность растений и соответственно на величину урожая культуры.

Показатель чистой продуктивности фотосинтеза на посевах яровой мягкой пшеницы в среднем за пять лет в период всходы – флаговый лист (09-39ВВСН) колебалась в пределах 5.11...7,70 г/м<sup>2</sup> сутки. В период флаговый лист –

колошение (39-59ВВСН) 1,25...3,87 г/м<sup>2</sup> сутки. В период колошение – ранняя восковая спелость (59-83ВВСН) 7,95...15,99 г/м<sup>2</sup> сутки. В среднем за вегетационный период показатели по данному показателю колеблются 5,61...7,02 г/м<sup>2</sup> сутки (рис. 5.1.1, табл. 5.1.14).

Таблица 5.1.14 – Средние показатели чистой продуктивности фотосинтеза яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup> сутки

Вариант опыта			Суммарные показатели		
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации	средние по обработке посевов	средние по обработке семян	средние по удобрениям
Контроль	Контроль	К	6,48	6,25	6,19
		М П	6,14		
		М П+М А	6,14		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	7,02	6,11	
		М П	6,01		
		М П+М А	5,30		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	6,44	6,22	
		М П	6,26		
		М П+М А	5,96		
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	Контроль	К	5,99	6,20	6,26
		М П	6,27		
		М П+М А	6,34		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	6,80	6,52	
		М П	6,34		
		М П+М А	6,42		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	6,25	6,05	
		М П	5,97		
		М П+М А	5,93		
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	Контроль	К	6,46	6,08	6,21
		М П	5,92		
		М П+М А	5,87		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	5,92	5,96	
		М П	5,95		
		М П+М А	6,03		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	6,18	6,60	
		М П	5,61		
		М П+М А	8,00		

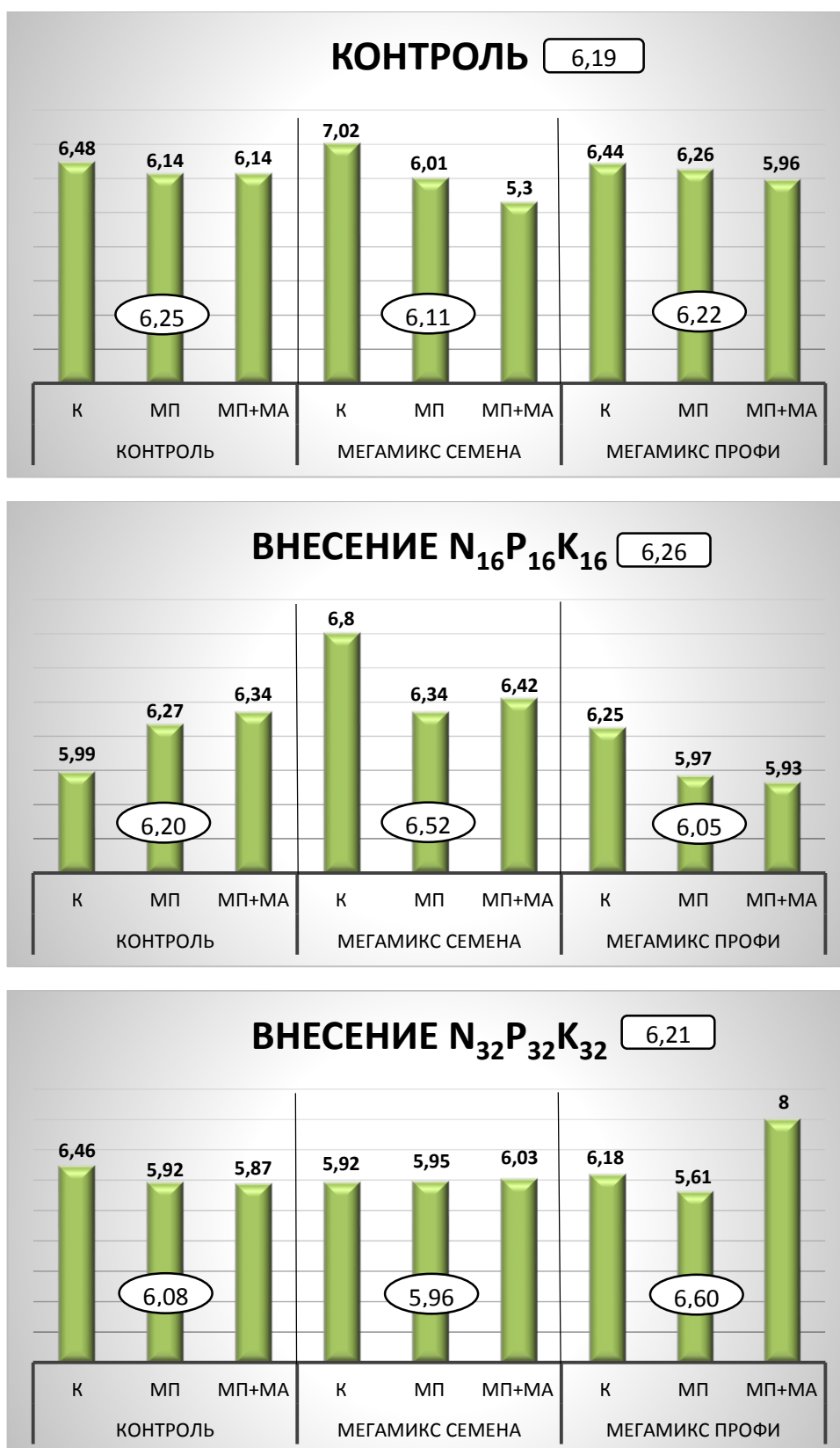


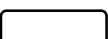


Рис. 5.1.1 Чистая продуктивность фотосинтеза яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup> сутки

-  - среднее по обработке посевов;
-  - среднее по обработке семян;
-  - среднее по удобрениям.



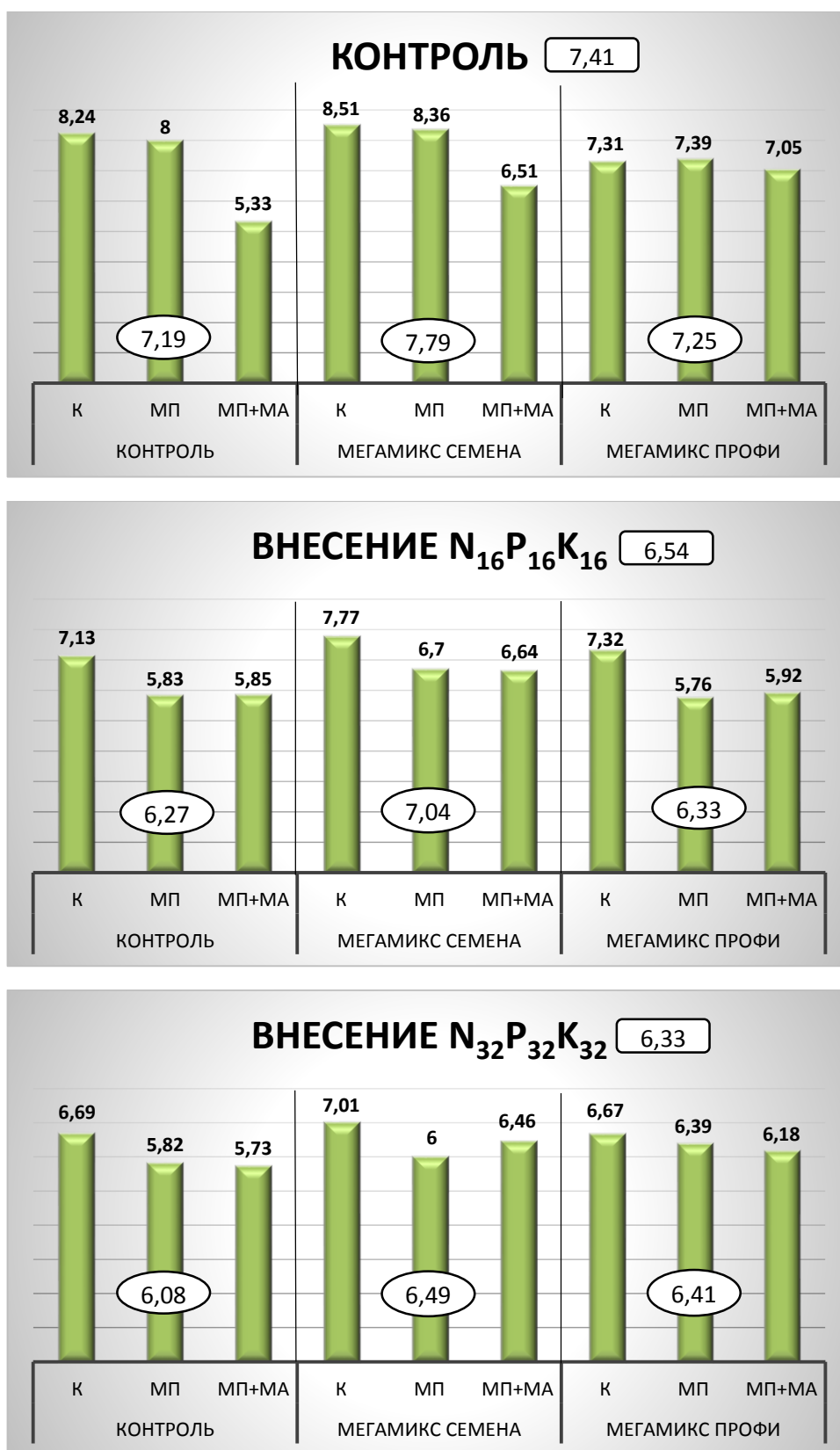


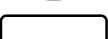


Рис. 5.1.2 Чистая продуктивность фотосинтеза яровой твёрдой пшеницы, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup> сутки

-  - среднее по обработке посевов;
-  - среднее по обработке семян;
-  - среднее по удобрениям.

На посевах яровой твердой пшеницы в период всходы – флаговый лист (09-39ВВСН) чистая продуктивность фотосинтеза колебалась в пределах 4,13...7,21 г/м<sup>2</sup> сутки, в период флаговый лист – колошение (39-59ВВСН) 1,84...5,12 г/м<sup>2</sup> сутки. В период колошение – ранняя восковая спелость (59-83ВВСН) 8,32...14,79 г/м<sup>2</sup> сутки. В среднем за вегетационный период динамика чистой продуктивности находится от 5,33...8,51 г/м<sup>2</sup> сутки (табл. 5.1.15).

Показатель чистой продуктивности фотосинтеза является наименее стабильным, поэтому на посевах мягкой пшеницы установить какую-то зависимость не удастся. Так в контроле (без удобрений) этот показатель составляет 6,19 г/м<sup>2</sup> сутки, на фоне N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – 6,26 г/м<sup>2</sup> сутки, на фоне N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 6,21 г/м<sup>2</sup> сутки. Не обнаружена закономерность и на вариантах обработки семян и применение препаратов по вегетации (табл. 5.1.14). Однако на посевах твердой пшеницы четко прослеживается влияние применяемых агроприёмов.

Таблица 5.1.15 – Средние показатели чистой продуктивности фотосинтеза яровой твердой пшеницы, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup> сутки

Вариант опыта			Суммарные показатели		
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации	средние по обработке посевов	средние по обработке семян	средние по удобрениям
Контроль	Контроль	К	8,24	7,19	7,41
		М П	8,00		
		М П+М А	5,33		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	8,51	7,79	
		М П	8,36		
		М П+М А	6,51		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	7,31	7,25	
		М П	7,39		
		М П+М А	7,05		
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	Контроль	К	7,13	6,27	6,54
		М П	5,83		
		М П+М А	5,85		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	7,77	7,04	
		М П	6,70		
		М П+М А	6,64		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	7,32	6,33	
		М П	5,76		
		М П+М А	5,92		
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	Контроль	К	6,69	6,08	6,33
		М П	5,82		
		М П+М А	5,73		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	7,01	6,49	
		М П	6,00		
		М П+М А	6,46		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	6,67	6,41	
		М П	6,39		
		М П+М А	6,18		

Так выявлено, что применение удобрений снижает показатель чистой продуктивности фотосинтеза и в контроле (без удобрений) он составляет 7,41 г/м<sup>2</sup> сутки, на фоне N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – 6,54 г/м<sup>2</sup> сутки, на фоне N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 6,33 г/м<sup>2</sup> сутки.

На твердой пшенице четко выделяется эффективное влияние препарата МЕГАМИКС - СЕМЕНА. Если без удобрений этот показатель без обработки семян составил 7,19 г/м<sup>2</sup> сутки, при обработке препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ 7,25 г/м<sup>2</sup> сутки, то при обработке препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА 7,79 г/м<sup>2</sup> сутки. Аналогичная закономерность и на вариантах применения удобрений. Так на фоне N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> уровень этих показателей следующий: без обработки семян 6,08 г/м<sup>2</sup> сутки, при обработке МЕГАМИКС - ПРОФИ 6,41 г/м<sup>2</sup> сутки, при обработке МЕГАМИКС - СЕМЕНА 6,49 г/м<sup>2</sup> сутки (рис.5.1.2).

Таким образом, показатель чистой продуктивности фотосинтеза изменяется по годам и периодам развития растений пшеницы и достигает показателя в среднем за вегетацию на посевах мягкой пшеницы 5,30...8,00 г/м<sup>2</sup> сутки, на посевах твердой пшеницы – 5,33...8,51 г/м<sup>2</sup> сутки. Уровень этого показателя на посевах мягкой пшеницы не определяется вносимыми удобрениями, а на посевах твердой пшеницы он снижается. Применение препарата МЕГАМИКС - СЕМЕНА при обработке семян твердой пшеницы способствует улучшению работы листового аппарата и повышает показатели чистой продуктивности фотосинтеза. Зависимость величины этого показателя от вариантов обработки посевов препаратами МЕГАМИКС не выявлена.

### **5.1.6 Динамика прироста надземной массы и накопления сухого вещества**

Наблюдение за приростом надземной массы мягкой и твердой пшеницы показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от метеорологических условий, обработки семян, обработок по вегетации стимуляторами роста.

Характер прироста надземной массы мягкой пшеницы по годам был различным. И если в 2017 и 2020 гг. к стадии флагового листа (39ВВСН) накапливалось более 60% по отношению к стадии ранней восковой спелости (83ВВСН), то в условиях сухой погоды в начальный период вегетации в 2018 г. накапливалось лишь в пределах 42...44%. В условиях засухи 2019 года прирост надземной массы был самым низким по годам и ко времени ранней восковой спелости (83ВВСН) её накапливалось практически в 2 раза меньше, чем в другие годы исследований (прил. 56).

Характер прироста надземной массы посевами твердой пшеницы носит такие же особенности с тем отличием, что в 2017 году (влажным в период вегетации) общий уровень накопления надземной массы был более высоким по сравнению с мягкой пшеницей (прил. 57).

Выявлено, что во все годы исследований уровень минерального питания существенно влияет на характер прироста надземной массы и имеет некоторые особенности. Во все годы исследований хорошо просматривается повышение интенсивности накопления надземной массы при применении препаратов в обработке посевов, причем лучшим является двукратная обработка МЕГАМИКС - ПРОФИ 0,5 л/га (в фазе кущения) + МЕГАМИКС - АЗОТ 0,5 л/га (в фазе флагового листа).

Анализ показателей прироста надземной массы в среднем за пять лет позволил выявить следующие особенности. Уже на стадии флагового листа (39ВВСН) просматривается влияние применения удобрений и обработок семян препаратами. Так, если в контроле на посевах мягкой пшеницы накапливалось 670...878 г/м<sup>2</sup>, то на фоне N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 860...968 г/м<sup>2</sup>. Обработка семян на вариантах без удобрений обеспечивала препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА 755...937 г/м<sup>2</sup>, МЕГАМИКС - ПРОФИ 771...947 г/м<sup>2</sup> (в среднем по срокам применения препаратов по вегетации). Такая же закономерность отмечена и на высоком фоне (N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub>), соответственно 860...968, 822...1055, 851...968 г/м<sup>2</sup> (табл. 5.1.16).

К стадии ранней восковой спелости мягкой пшеницы (83ВВСН) накопление надземной массы увеличивается практически в два раза.

Таблица 5.1.16 – Средние показатели по приросту надземной массы яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней- восковой спелости (83ВВСН)	Среднее по обработке семян	Среднее по удобрениям
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации					
Контроль	Контроль	К	670	986	1314	1378	1465
		М П	778	1023	1356		
		М П+М А	878	1115	1464		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	755	1115	1503	1550	
		М П	815	1217	1546		
		М П+М А	937	1251	1603		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	771	1075	1358	1468	
		М П	816	1066	1399		
		М П+М А	947	1342	1646		
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	Контроль	К	869	1207	1496	1576	1588
		М П	864	1224	1563		
		М П+М А	956	1356	1668		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	852	1152	1517	1610	
		М П	988	1284	1618		
		М П+М А	1015	1352	1694		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	860	1196	1526	1577	
		М П	897	1227	1542		
		М П+М А	958	1311	1664		
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	Контроль	К	860	1223	1507	1567	1614
		М П	867	1226	1562		
		М П+М А	968	1302	1632		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	822	1199	1550	1674	
		М П	909	1310	1646		
		М П+М А	1055	1447	1827		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	851	1167	1522	1600	
		М П	934	1280	1608		
		М П+М А	968	1361	1670		

Как удобрения, так и применение препаратов оказывают существенное влияние на накопление органической массы. И если в контроле (в среднем по всем вариантам) к стадии 83ВВСН накапливалось 1465 г/м<sup>2</sup> на фоне N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – 1588 г/м<sup>2</sup> на фоне N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 1614 г/м<sup>2</sup> (рис.5.1.3, табл. 5.1.16). Обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ оказывает положительное влияние на прирост надземной массы, причем наиболее существенно это проявляется в контроле (без удобрений) без обработки 1378 г/м<sup>2</sup>, МЕГАМИКС - СЕМЕНА 1550 г/м<sup>2</sup>, МЕГАМИКС - ПРОФИ – 1468 г/м<sup>2</sup> в среднем по срокам применения препаратов по вегетации.

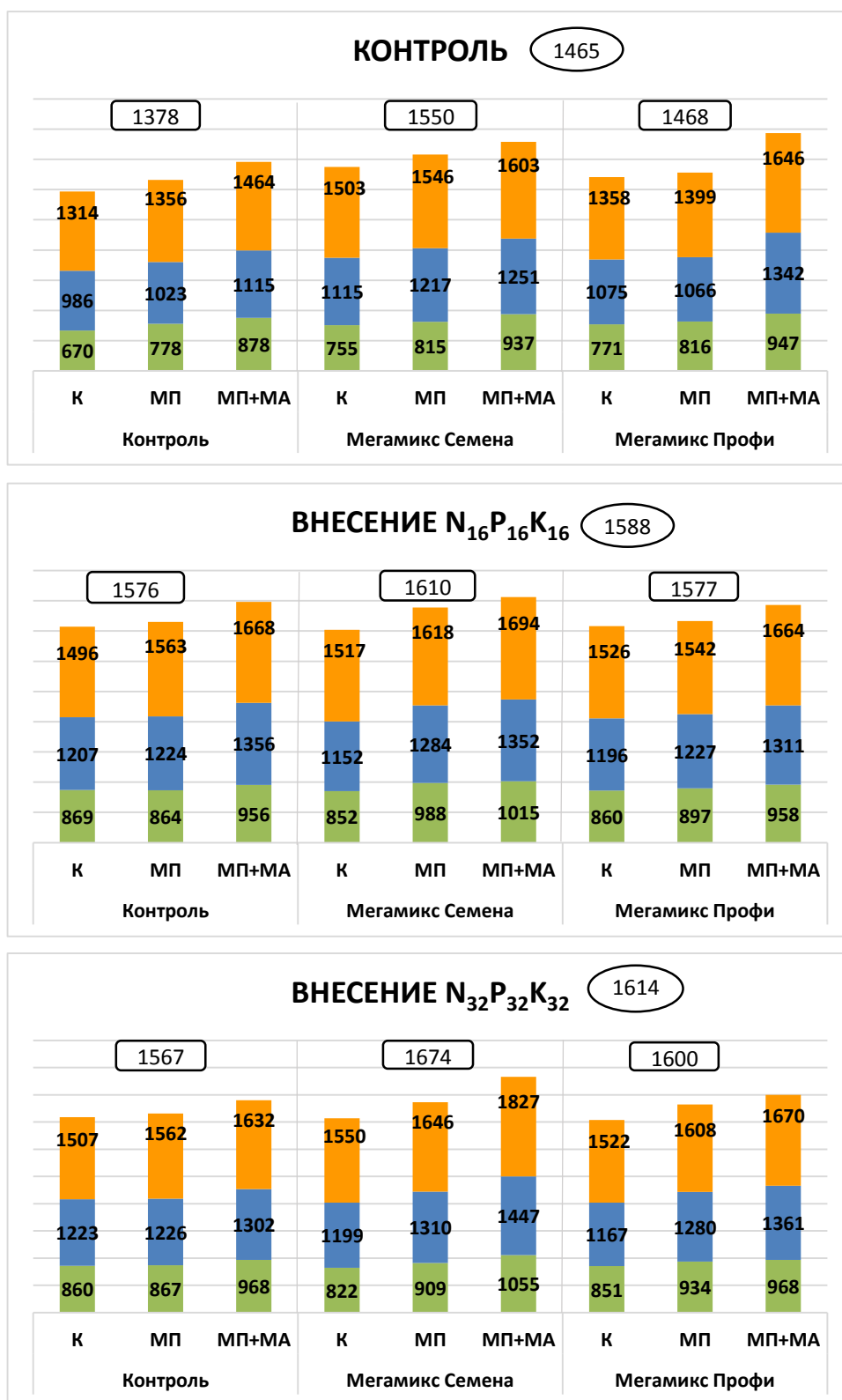


Рис. 5.1.3 Динамика прироста надземной массы яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup>

- стадия флагового листа (39ВВСН);
- стадия колошения (59ВВСН);
- стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН);
- среднее по обработке семян;
- среднее по удобрениям.

На фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  эти показатели соответственно были 1576 г/м<sup>2</sup>, 1610 г/м<sup>2</sup>, 1577 г/м<sup>2</sup>; на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$ , соответственно 1567, 1674 и 1600 г/м<sup>2</sup>. На всех вариантах внесения удобрений выделяется вариант обработки семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА (табл. 5.1.16).

Установлено, что применяемые препараты в обработке посевов мягкой пшеницы повышают динамику накопления надземной массы и лучшая она при двукратной обработке: МЕГАМИКС - ПРОФИ (0,5 л/га в фазе кушения) + МЕГАМИКС – АЗОТ (0,5 л/га в фазе флагового листа).

Характер прироста надземной массы твердой пшеницы во многом сходится с посевами мягкой пшеницы с тем отличием, что эта культура менее значимо реагирует на уровень минерального питания.

Так в контроле (без удобрений) к стадии ранней восковой спелости накапливалось 1522 г/м<sup>2</sup>, на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 1546 г/м<sup>2</sup>, на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 1584 г/м<sup>2</sup> (рис. 5.1.4, табл. 5.1.17).

Однако, здесь на посевах твердой пшеницы при такой же закономерности лучшего влияния препаратов обработки семян в контроле, на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  они так же влияют более существенно, чем на вариантах с мягкой пшеницей. В контроле эти показатели составили: без обработки 1424 г/м<sup>2</sup> МЕГАМИКС - СЕМЕНА 1589 г/м<sup>2</sup>, МЕГАМИКС - ПРОФИ 1552 г/м<sup>2</sup>, на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 1487 г/м<sup>2</sup>, 1595 г/м<sup>2</sup> и 1556 г/м<sup>2</sup>, с существенным преимуществом вариантов обработки семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА.

Как и на посевах мягкой пшеницы применяемые препараты в обработке посевов повышают уровень накопления надземной массы и лучшие показатели при двукратной обработке посевов.

Характер накопления сухой органической массы посевами мягкой и твердой пшеницы по годам во многом увязывается с интенсивностью прироста надземной массы. И на посевах мягкой и твердой пшеницы в 2017 году сухой массы накапливалось существенно больше, чем в 2019, 2020 и 2021 гг. (прил. 5.15, 5.16).

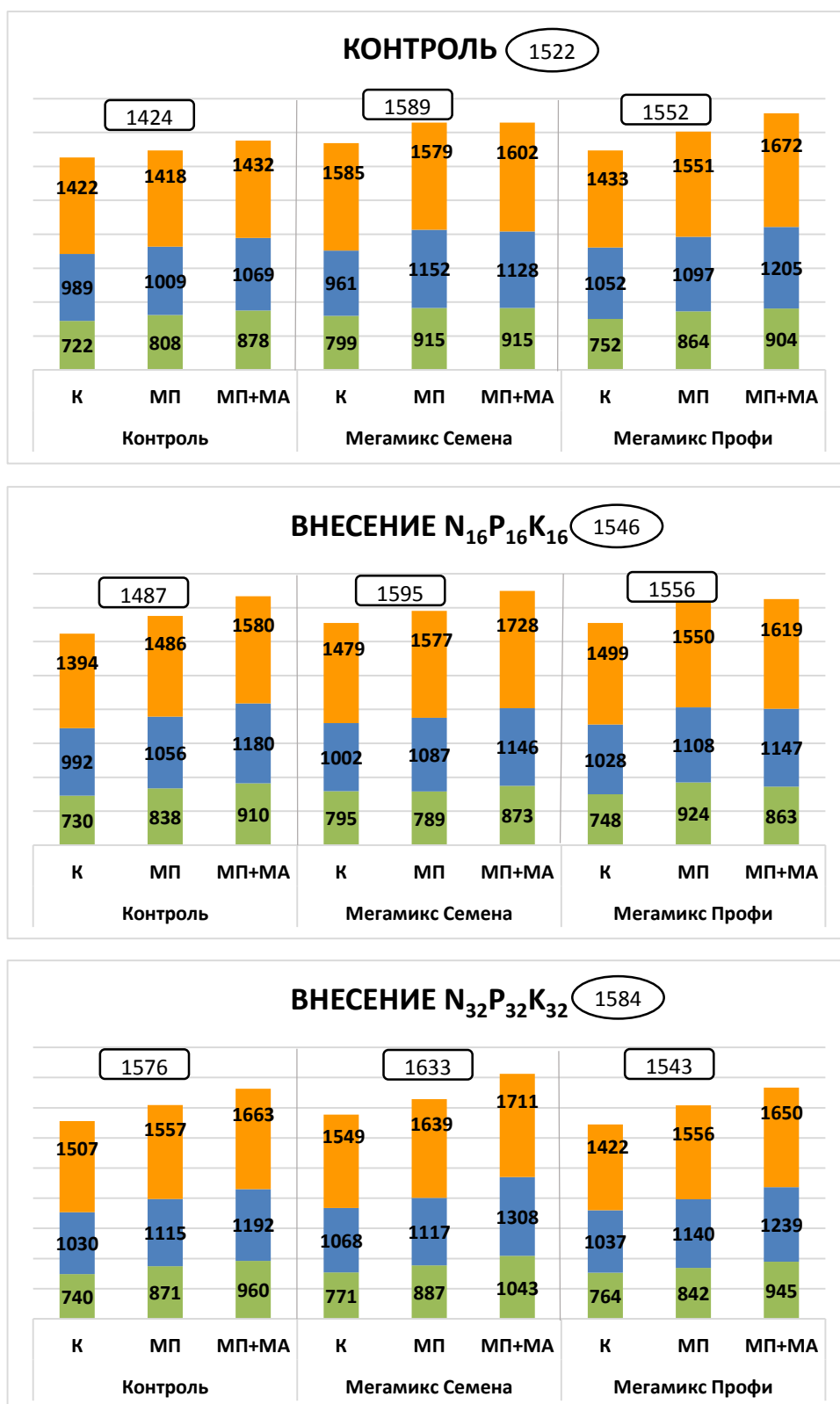


Рис. 5.1.4 Динамика прироста надземной массы яровой твёрдой пшеницы, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup>

- стадия флагового листа (39ВВСН);
- стадия колошения (59ВВСН);
- стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН);
- среднее по обработке семян;
- среднее по удобрениям.



Выявлено, что выделяется влияние применяемых удобрений и препаратов, используемых на посевах особенно при двукратной обработке в фазе кущения МЕГАМИКС - ПРОФИ + в фазе флагового листа МЕГАМИКС - АЗОТ.

Таблица 5.1.17 – Средние показатели по приросту надземной массы яровой твердой пшеницы, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)	Среднее по обработке семян	Среднее по удобрениям
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации					
Контроль	Контроль	К	722	989	1422	1424	1522
		М П	808	1009	1418		
		М П+М А	878	1069	1432		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	799	961	1585	1589	
		М П	915	1152	1579		
		М П+М А	915	1128	1602		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	752	1052	1433	1552	
		М П	864	1097	1551		
		М П+М А	904	1205	1672		
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	Контроль	К	730	992	1394	1487	1546
		М П	838	1056	1486		
		М П+М А	910	1180	1580		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	795	1002	1479	1595	
		М П	789	1087	1577		
		М П+М А	873	1146	1728		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	748	1028	1499	1556	
		М П	924	1108	1550		
		М П+М А	863	1147	1619		
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	Контроль	К	740	1030	1507	1576	1584
		М П	871	1115	1557		
		М П+М А	960	1192	1663		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	771	1068	1549	1633	
		М П	887	1117	1639		
		М П+М А	1043	1308	1711		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	764	1037	1422	1543	
		М П	842	1140	1556		
		М П+М А	945	1239	1650		

В среднем за пять лет исследований (2017-2021 гг.) установлено на посевах мягкой пшеницы, что на стадии флагового листа накапливается от 158,2 г/м<sup>2</sup> до 229,9 г/м<sup>2</sup>. Выявить преимущество отдельных вариантов не представляется возможным, лишь обнаруживаются лучшие показатели на вариантах без применения удобрений.

К стадии ранней восковой спелости (83ВВСН) сухой массы накапливается в 2,0-2,5 раза больше, причем здесь существенно проявляется влияние удобрений.

Так, если в контроле (в среднем по всем вариантам) накапливается 482,5 на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16} - 525,7 \text{ г/м}^2$ , на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32} - 528,1 \text{ г/м}^2$  (прил.57, табл. 5.1.18).

Таблица 5.1.18 – Средние показатели по динамике накопления сухого вещества яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг.,  $\text{г/м}^2$

доза удобрений	Вариант опыта		Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)	Среднее по обработке семян	Среднее по удобрениям
	обработка семян	обработка по вегетации					
Контроль	Контроль	К	164,2	285,3	429,7	457,0	482,5
		М П	191,2	263,2	457,0		
		М П+М А	204,3	272,0	484,4		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	160,5	256,7	463,5	481,1	
		М П	226,0	279,6	481,7		
		М П+М А	210,4	282,9	498,2		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	158,2	280,9	471,7	509,5	
		М П	185,4	277,8	496,5		
		М П+М А	206,4	296,6	560,2		
$N_{16}P_{16}K_{16}$	Контроль	К	209,4	300,5	473,9	513,5	525,7
		М П	210,2	297,2	512,0		
		М П+М А	243,7	310,8	554,6		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	181,5	292,2	497,1	542,8	
		М П	216,4	310,7	529,5		
		М П+М А	259,3	315,2	601,7		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	162,0	267,2	467,5	520,7	
		М П	202,5	291,1	512,2		
		М П+М А	226,5	313,6	582,3		
$N_{32}P_{32}K_{32}$	Контроль	К	166,9	270,2	461,4	508,6	528,1
		М П	206,6	280,0	490,8		
		М П+М А	229,9	309,4	573,6		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	150,3	253,8	480,9	546,2	
		М П	184,9	281,0	532,2		
		М П+М А	228,6	314,1	625,4		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	167,8	257,3	476,4	529,6	
		М П	214,2	298,4	513,0		
		М П+М А	220,7	322,7	599,4		

Причем на вариантах внесения удобрений проявляется преимущество обработки посевов препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА, на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  эти показатели были: без обработки семян 513,5  $\text{г/м}^2$ , МЕГАМИКС - СЕМЕНА – 542,8  $\text{г/м}^2$ , МЕГАМИКС - ПРОФИ – 520,8  $\text{г/м}^2$ , на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  без обработки 508,6  $\text{г/м}^2$ , МЕГАМИКС - СЕМЕНА – 546,2  $\text{г/м}^2$ , МЕГАМИКС - ПРОФИ – 529,6  $\text{г/м}^2$ . Это указывает на целесообразность применения препарата МЕГАМИКС - СЕМЕНА на посевах при обработке семян мягкой пшеницы (рис. 5.1.5).

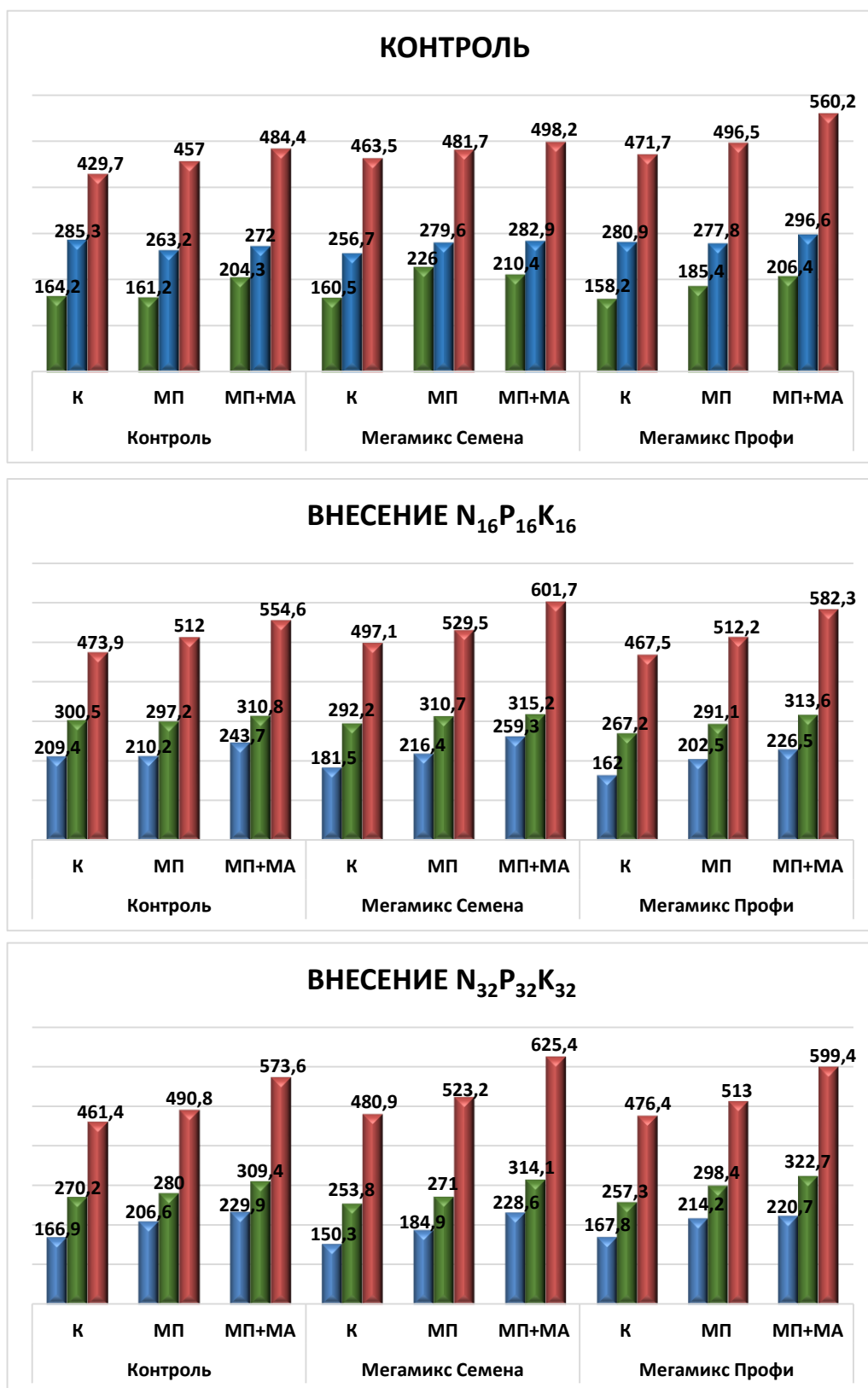


Рис. 5.1.5 Динамика накопления сухого вещества яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 , г/м<sup>2</sup>

- - стадия флагового листа (39ВВСН);
- - стадия колошения (59ВВСН);
- - стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН).

Закономерно, в соответствии с накоплением надземной массы лучшие показатели обработки посевов препаратами при их двукратном применении: МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС - АЗОТ (в стадии 83ВВСН), с лучшими показателями на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  и обработке семян МЕГАМИКС - СЕМЕНА 625,4 г/м<sup>2</sup>, МЕГАМИКС - ПРОФИ – 599,4 г/м<sup>2</sup> (табл. 5.1.18).

Таблица 5.1.19 – Средние показатели по динамике накопления сухого вещества яровой твердой пшеницы, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)	Среднее по обработке семян	Среднее по удобрениям
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации					
Контроль	Контроль	К	160,7	322,0	540,5	543,4	561,7
		М П	182,7	291,5	556,4		
		М П+М А	196,8	335,5	533,4		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	160,5	271,3	545,4	566,9	
		М П	192,9	324,5	584,2		
		М П+М А	199,5	313,0	571,1		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	140,3	263,7	513,1	574,7	
		М П	172,6	305,4	566,9		
		М П+М А	186,9	329,9	644,0		
$N_{16}P_{16}K_{16}$	Контроль	К	153,8	306,9	536,9	568,9	587,3
		М П	183,7	322,7	552,0		
		М П+М А	200,4	371,5	617,7		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	172,9	287,2	532,1	594,7	
		М П	170,5	326,7	591,6		
		М П+М А	183,9	342,2	660,4		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	164,5	299,0	555,8	589,3	
		М П	198,1	316,3	577,3		
		М П+М А	169,6	316,4	634,7		
$N_{32}P_{32}K_{32}$	Контроль	К	157,8	289,1	539,4	573,1	591,0
		М П	197,0	311,7	550,7		
		М П+М А	200,6	336,5	629,1		
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	151,9	294,9	567,1	622,4	
		М П	188,8	322,8	612,4		
		М П+М А	203,2	362,6	687,6		
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	164,5	297,8	509,6	577,5	
		М П	186,2	332,8	581,0		
		М П+М А	188,3	344,5	641,8		

Характер накопления сухого вещества посевами твердой пшеницы в среднем за пять лет отличается определенной стабильностью в стадии флагового листа (39ВВСН) уровень накопления сухого вещества находился в пределах 140,3...203,2 г/м<sup>2</sup> (табл. 5.1.19, рис. 5.1.6).

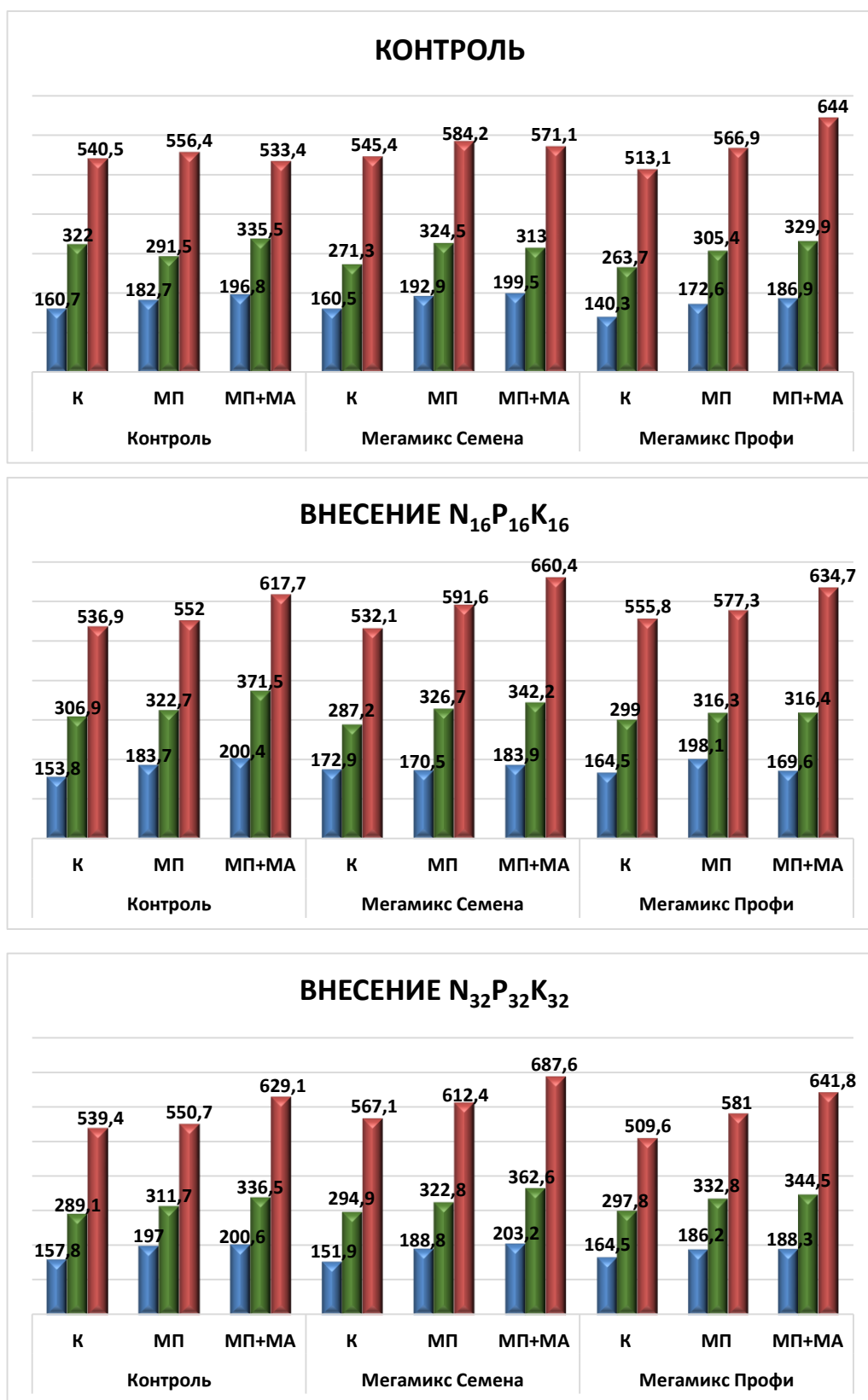


Рис. 5.1.6 Динамика накопления сухого вещества яровой твёрдой пшеницы, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup>

- - стадия флагового листа (39ВВСН);
- - стадия колошения (59ВВСН);
- - стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН).

К стадии ранней восковой спелости накопление сухой массы возросло более, чем вдвое.

Применяемые удобрения существенно повышают накопление сухого вещества, так, если в контроле накапливалось  $561,7 \text{ г/м}^2$  (в среднем по всем вариантам), на фоне  $\text{N}_{16}\text{P}_{16}\text{K}_{16} - 587,3 \text{ г/м}^2$ , на фоне  $\text{N}_{32}\text{P}_{32}\text{K}_{32} - 591,0 \text{ г/м}^2$ .

Применяемые препараты в обработке семян способствуют накоплению сухой массы, причем на всех вариантах применения удобрений лучшим оказывается препарат МЕГАМИКС - СЕМЕНА. В контроле показатель на этом варианте  $566,9 \text{ г/м}^2$ , что больше варианта без обработки на  $23,5 \text{ г/м}^2$ . На фоне  $\text{N}_{16}\text{P}_{16}\text{K}_{16}$  эти показатели составили, соответственно  $594,7 \text{ г/м}^2$ , что больше контроля на  $25,8 \text{ г/м}^2$ , МЕГАМИКС - ПРОФИ –  $5,4 \text{ г/м}^2$ ; на фоне  $\text{N}_{32}\text{P}_{32}\text{K}_{32} - 622,4 \text{ г/м}^2$ , соответственно на  $49,3$  и  $44,9 \text{ г/м}^2$  больше (табл. 5.1.19, прил. 59).

Обработка твердой пшеницы по вегетации повышает накопление сухой массы и лучшие показатели при двукратной обработке МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа с максимальным показателем на фоне  $\text{N}_{32}\text{P}_{32}\text{K}_{32}$  на фоне обработки семян МЕГАМИКС - СЕМЕНА  $687,6 \text{ г/м}^2$ , на фоне  $\text{N}_{16}\text{P}_{16}\text{K}_{16} - 660,4 \text{ г/м}^2$ .

Таким образом, характер прироста надземной массы и накопление сухого вещества зависит от условий года и определяется применяемыми агроприемами. Применение удобрений повышает прирост надземной массы и к стадии ранней восковой спелости посеvy мягкой пшеницы накапливают на фоне  $\text{N}_{16}\text{P}_{16}\text{K}_{16} 1588 \text{ г/м}^2$ , на фоне  $\text{N}_{32}\text{P}_{32}\text{K}_{32} - 1614 \text{ г/м}^2$ , посеvy твердой пшеницы –  $1546$  и  $1584 \text{ г/м}^2$ .

Обработка семян и посевов препаратами повышают интенсивность прироста надземной массы пшеницы и максимального показателя она достигает при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА с последующей двукратной обработке посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа с максимальным показателем на посевах мягкой пшеницы  $1827 \text{ г/м}^2$ , твердой пшеницы –  $1728 \text{ г/м}^2$ .

Внесение удобрений повышает накопление сухого вещества на посевах мягкой пшеницы до  $525,7 \text{ г/м}^2$  на фоне  $\text{N}_{16}\text{P}_{16}\text{K}_{16}$  и до  $528,1 \text{ г/м}^2$  на фоне  $\text{N}_{32}\text{P}_{32}\text{K}_{32}$

и до 587,3 и 591,0 г/м<sup>2</sup>, соответственно на посевах твердой пшеницы. Обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА наиболее существенно повышает уровень накопления сухой массы до 546,2 г/м<sup>2</sup> (в среднем по вариантам обработки посевов) на посевах мягкой пшеницы и до 622,4 г/м<sup>2</sup> на посевах твердой пшеницы.

Лучшим вариантом обработки посевов является обработка препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения (0,5 л/га) + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа (0,5 л/га) с максимальным показателем на мягкой пшеницы 625,4 г/м<sup>2</sup>, твердой пшеницы 687,6 г/м<sup>2</sup>.

### 5.1.7 Структура урожая

Анализ структуры урожая – важный метод оценки развития культурных растений, он позволяет установить закономерности формирования урожая и проследить его зависимость от многообразия факторов внешней среды, действие химических веществ или экстремальных погодных условий.

Основными ее составляющими, характеризующими уровень развития агрофитоценоза зерновых культур, является количество продуктивных стеблей, количество зерен в колосе и масса 1000 зерен. Данные по структуре урожая мягкой и твердой яровой пшеницы за 2017-2021 гг. представлены в таблицах 5.1.20, 5.1.21, а так же в приложениях 60...61.

Анализируя показатели структуры урожая по годам исследований выявлено, что количество продуктивных стеблей (количество колосьев с зерном) по годам было различным. Лучшим этот показатель был в 2019 и 2020 гг., при чем четко прослеживается зависимость повышения этого показателя с увеличением уровня минерального питания. Здесь количество колосьев с зерном на лучших вариантах применения препаратов достигало 455 шт./м<sup>2</sup> (2019 г.) и 490 шт./м<sup>2</sup> (2020 г.). Количество зерен в колосе так же изменялось по годам и применяемым агроприёмам. Больше зерна было в 2018 и 2019 гг., и если в 2018 году этот показатель стабильно находился в пределах 22,6...23,8 шт./м<sup>2</sup>, то в 2019 году он существенно возрастал особенно на повышенных дозах внесения

удобрений. В контроле он находился в пределах 15,0...20,6 шт./м<sup>2</sup>, на фоне внесения N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 23,3...24,8 шт./м<sup>2</sup>.

Выявлено, что на всех вариантах удобрений и обработки семян четко выделяется преимущество двукратной обработки посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа. Так, например на фоне внесения N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> и обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА он достигает 24,8 шт./м<sup>2</sup>, на 7,2 шт./м<sup>2</sup> больше, чем без обработки посевов, при обработке семян МЕГАМИКС - ПРОФИ 25,3 шт./м<sup>2</sup>, на 6,3 шт./м<sup>2</sup> больше контроля.

На фоне внесения удобрений N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> эти показатели соответственно составили 26,8 шт./м<sup>2</sup> или на 7,7 шт./м<sup>2</sup> больше и 26,3 шт./м<sup>2</sup> или на 5,3 шт./м<sup>2</sup> больше, чем в контроле без обработки.

Яровая мягкая пшеница Кинельская Нива отличается стабильно высоким показателем массы 1000 зерен. Этот показатель так же изменялся в зависимости от погодных условий и применяемых агроприёмов, прежде всего от уровня внесения удобрений. Зерно в условиях влажной вегетации 2017 года формировалось крупнее 47,5...52,0 г. Применение удобрений повышает этот показатель с разной степенью во все годы исследований. Так, если в 2017 году он возрастал с 47,5...50,3 г в контроле до 49,0...52,0 г на фоне N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub>, то в 2020 г. от 46,4...46,8 г до 47,1...48,0 г, соответственно.

Уровень показателя биологической урожайности подвержен такой же зависимостями, с тем отличаем, что в 2017 году (влажный год) параметры биологической урожайности находились в пределах 2,79...3,97 т/га, в 2018 году 2,53...3,12 т/га, в 2019 году 1,82...5,87 т/га, в 2020 году 2,14...5,83 т/га. В последнем, существенно повысил уровень минерального питания и применяемые препараты, лучшей была обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА и двукратная обработка посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ 0,5 л/га в фазе кущения + МЕГАМИКС - АЗОТ 0,5 л/га в фазе выхода в трубку (прил. 60...61).



В среднем за пять лет исследований (2017...2021 гг.) установлено, что количество колосьев с зерном в значительной мере зависит от уровня минерального питания. Так, на посевах мягкой пшеницы, если в контроле (без удобрений) этот показатель находился в пределах 270...307 шт./м<sup>2</sup>, при внесении N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – 297...322 шт./м<sup>2</sup>, при внесении N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 298...373 шт./м<sup>2</sup>.

Обработка семян препаратами МЕГАМИКС - СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ на всех уровнях минерального питания повышают этот показатель. Так, в контроле (без удобрений) без обработки семян количество продуктивных стеблей (количество колосьев на 1 м<sup>2</sup>) находились в пределах 270...295 шт./м<sup>2</sup>, при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА – 287...307 шт./м<sup>2</sup>, при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ – 274...305 шт./м<sup>2</sup>. На фоне применения N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> эти показатели были в пределах 298...315 шт./м<sup>2</sup>, 335...373 шт./м<sup>2</sup> и 320...372 шт./м<sup>2</sup>, соответственно (табл. 5.1.20).

На всех вариантах применения удобрений и обработки семян четко выявляется повышение показателя количества колосьев на 1 м<sup>2</sup> при обработке посевов микроудобрительными смесями. Однако, только на фоне N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> и предпосевной обработки семян МЕГАМИКС - СЕМЕНА или МЕГАМИКС - ПРОФИ проявляется улучшение двукратного применения опрыскивания посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ с показателями 373 и 372 шт./м<sup>2</sup> (табл. 5.1.20).

Продуктивность посева яровой мягкой пшеницы существенно зависит и от количества зерен в колосе. Выявлено, что этот показатель существенно возрастает при применении удобрений. Так в контроле (без удобрений) этот показатель находился в пределах 19,5...22,5 шт., при внесении N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – 20,2...23,8 шт., при внесении N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 22,1...25,3 шт. / колос.

Таблица 5.1.20 – Средние показатели структуры урожая яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Кол-во растений шт./м <sup>2</sup>	Колосьев с зерном, шт./м <sup>2</sup>	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г	Влажность, %	Биологическая урожайность (факт), т/га	Биологическая урожайность (при 14%), т/га
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации							
Контроль	К	К	226	270	19,9	43,4	14,8	2,22	2,20
		МП	231	289	21,1	43,2	14,4	2,45	2,44
		МП + МА	237	295	20,1	43,0	14,5	2,57	2,56
	МС	К	243	287	21,1	43,3	14,7	2,50	2,48
		МП	249	306	21,8	43,4	14,7	2,76	2,73
		МП + МА	248	307	22,5	44,1	14,7	2,99	2,97
	МП	К	226	274	19,5	43,1	14,4	2,35	2,33
		МП	242	295	21,7	43,4	15,0	2,79	2,76
		МП + МА	251	305	22,4	43,7	14,1	2,92	2,91
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	256	297	20,2	44,2	14,7	2,69	2,67
		МП	247	302	22,5	42,1	14,7	2,63	2,61
		МП + МА	249	308	23,1	43,9	14,4	3,15	3,14
	МС	К	247	298	22,0	43,3	14,8	2,83	2,79
		МП	257	312	23,4	43,4	15,0	3,03	2,99
		МП + МА	263	322	23,8	45,0	14,4	3,52	3,50
	МП	К	240	294	21,3	44,2	14,7	2,85	2,82
		МП	260	317	23,4	43,6	14,7	3,22	3,19
		МП + МА	260	319	23,6	44,5	14,4	3,43	3,41
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	245	298	22,1	44,5	14,6	2,80	2,78
		МП	258	315	23,5	45,4	14,7	3,23	3,21
		МП + МА	253	314	23,2	45,1	14,6	3,29	3,27
	МС	К	275	335	22,6	45,8	14,9	3,47	3,42
		МП	293	358	24,1	47,4	14,7	4,16	4,12
		МП + МА	302	373	23,8	46,0	14,4	4,36	4,33
	МП	К	267	320	23,6	46,1	14,9	3,43	3,39
		МП	279	337	25,3	46,4	14,7	3,84	3,81
		МП + МА	284	372	24,3	45,7	14,5	4,30	4,27

Обработка семян и применение препаратов МЕГАМИКС с при обработке посевов так же повышают этот показатель. Так, в контроле без обработки семян и без обработки посевов этот показатель составил 19,9 шт., в колосе при обработке посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ 21,1 шт., при двукратной обработке МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ – 20,1шт. При обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА эти показатели составили 21,1 шт., 21,8 шт., 22,5 шт. на один колос, при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ – 19,5 шт., 21,7 шт. и 22,4 шт. на один колос, соответственно. На вариантах применения удобрений такая закономерность сохраняется, причем на всех вариантах проявляется преимущество двукратной обработки посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ.

Важным показателем структуры урожая является крупность зерна, оценивающийся массой 1000 зерен. Выявлено, что в среднем за пять лет исследований внесение удобрений существенно повышает этот показатель, так в контроле он находится в пределах 43,0...44,1 г, при внесении  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 42,1...45,0 г, при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 44,5...47,4 г (табл. 5.1.20).

Обработка посевов препаратами лишь незначительно повышает этот показатель, особенно на повышенном фоне ( $N_{32}P_{32}K_{32}$ ), где прибавка лишь от 0,2 до 0,6 г. Однако обработка семян на этом фоне обеспечивает существенный рост массы 1000 семян. И если масса 1000 зерен на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  без предпосевной обработки семян находится в пределах 44,5...45,1 г, при обработке МЕГАМИКС - СЕМЕНА 45,8...46,0 г, при обработке препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ – 45,7...46,4 г.

Характер изменения показателей структуры урожая твердой пшеницы во многом соответствует показателям посева мягкой пшеницы. Количество колосьев с зерном на 1 м<sup>2</sup> максимальным оказывается в 2019 и 2020 гг., количество зерен в колосе лучшим оказывается в 2017 и 2019 гг., а самые крупные семена формируются в 2018 и 2020 гг.

Применение удобрений и стимулирующих препаратов повышают эти показатели.

В среднем за пять лет (2017-2021 гг.) исследований выявлено, что количество продуктивных стеблей к уборке в значительной степени зависит от

уровня минерального питания. Так, если в контроле по вариантам обработки семян и обработки посевов твердой пшеницы к уборке, насчитывалось 286...324 шт./м<sup>2</sup> продуктивных стеблей, при внесении N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> 307...330 шт./м<sup>2</sup>, при внесении N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 314...334 шт./м<sup>2</sup>.

Обработка семян препаратами МЕГАМИКС - СЕМЕНА или МЕГАМИКС - ПРОФИ существенно повышает этот показатель в вариантах без применения удобрений. Так в контроле (без обработки семян) в среднем по вариантам обработки по вегетации этот показатель составил 296...310 шт./м<sup>2</sup>, при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ – 301...324 шт./м<sup>2</sup>. На фоне внесения удобрений эти преимущества менее существенны.

Следует отметить, что обработка посевов препаратами существенно увеличивает количество продуктивных стеблей (количество колосьев с зерном) и лучшим является двукратная обработка в фазе кущения МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа (табл. 5.1.21). Так, например, в контроле (без применения удобрений) на фоне обработки семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА без обработки посевов количество продуктивных стеблей составило 286 шт./м<sup>2</sup>, при обработке посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ 305 шт./м<sup>2</sup>, МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ – 307 шт./м<sup>2</sup>. На фоне внесения удобрений N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> и такой же обработке семян эти показатели составили 321, 331 и 332 шт./м<sup>2</sup>, на фоне внесения удобрений N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub>, соответственно, 313, 326 и 325 шт./м<sup>2</sup>.

Продуктивность посева яровой твердой пшеницы зависит и от количества зерен в колосе. Выявлено, что уровень минерального питания существенно влияет на этот показатель. Так в контроле (без удобрений) количество зерен в колосе составило 21,6...23,6 шт. (по всем вариантам применения препаратов) на фоне внесения N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – 22,1...24,0 шт., на фоне внесения N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 22,3...24,1 шт.

Обработка семян препаратами МЕГАМИКС - СЕМЕНА, МЕГАМИКС - ПРОФИ лишь незначительно повышает этот показатель. Однако, не на всех вариантах обработки посевов этот показатель повышается. Так в контроле (без внесения удобрений), например, при обработке семян МЕГАМИКС - ПРОФИ без обработки посевов количество зерен в колосе составило 22,2 шт., при

обработке МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения 21,6 шт., при двукратной обработке МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа 22,0 шт. (табл. 5.1.21). На фоне внесения  $N_{16}P_{16}K_{16}$  эти показатели составляют 22,3; 23,8 и 22,4 шт., на фоне внесения  $N_{32}P_{32}K_{32}$  эти показатели 22,3; 24,0 и 23,0 шт., соответственно.

Важной оценкой продуктивности посева является крупность зерна определяющая показателем масса 1000 зерен.

Нашими исследованиями выявлено, в среднем за пять лет, этот показатель повышается с внесением удобрений от 42,5 г (в контроле) до 47,1 г на фоне внесения  $N_{32}P_{32}K_{32}$ . Он возрастает при обработке посевов, большей частью равноценно однократно или двукратно препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ. Однако четко выделяется, что обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА приводит к формированию массы 1000 семян до 47,4 г (в среднем по обработке посевов), что является лучшим показателем.

Это указывает на целесообразность применения этого препарата. Уровень биологической урожайности определяется количеством продуктивных стеблей к уборке, озерненностью колоса и крупностью зерна, определяющейся Массой 1000 зерен.

Установлено, что применение удобрений, обработка семян и применение препаратов по вегетации существенно влияют на величину биологической урожайности. Так без удобрений биологический урожай составил 2,79...3,27 т/га, при внесении удобрений  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 3,00...3,64 т/га, при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 3,17...3,64 т/га (в среднем по всем вариантам) (табл. 5.1.21).

На всех вариантах обработки посевов четко выделяется повышение показателя биологической урожайности.

Таблица 5.1.21 – Средние показатели структуры урожая яровой твердой пшеницы, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Количество растений шт./м <sup>2</sup>	Колосьев с зерном, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г	Влажность, %	Биологическая урожайность (факт), т/га	Биологическая урожайность (при 14%), т/га
доза удобрений	обработка семян.	обработка по вегетации							
Контроль	К	К	248	296	22,2	43,4	14,8	2,82	2,79
		МП	256	305	21,6	44,9	14,9	2,96	2,94
		МП + МА	262	310	22,0	44,7	14,8	3,05	3,02
	МС	К	239	286	23,6	44,8	15,0	3,00	2,97
		МП	250	305	22,1	46,3	14,5	3,10	3,08
		МП + МА	255	307	23,2	46,8	14,5	3,32	3,31
	МП	К	251	301	22,7	44,3	14,9	3,01	2,98
		МП	264	318	22,5	44,8	14,8	3,19	3,17
		МП + МА	265	324	22,5	45,6	14,9	3,31	3,27
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	254	307	22,3	44,5	14,6	3,02	3,00
		МП	274	322	23,8	42,5	14,8	3,16	3,13
		МП + МА	271	330	22,4	45,9	14,6	3,36	3,34
	МС	К	261	321	23,1	47,1	15,1	3,46	3,41
		МП	268	331	23,3	46,5	14,8	3,56	3,53
		МП + МА	267	332	23,3	47,8	14,7	3,67	3,64
	МП	К	240	312	22,1	45,9	14,8	3,14	3,11
		МП	252	311	23,1	46,2	14,7	3,30	3,27
		МП + МА	261	318	24,0	46,6	14,9	3,54	3,50
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	261	314	22,3	45,9	14,5	3,19	3,17
		МП	262	321	24,0	45,3	15,2	3,45	3,40
		МП + МА	272	334	23,0	46,4	14,8	3,55	3,51
	МС	К	251	313	23,8	45,3	15,1	3,34	3,30
		МП	262	326	23,7	44,9	15,0	3,45	3,40
		МП + МА	264	325	23,2	47,1	14,7	3,53	3,50
	МП	К	264	317	22,9	45,7	14,8	3,27	3,24
		МП	275	332	24,1	44,7	14,8	3,53	3,49
		МП + МА	274	326	23,9	45,9	14,5	3,66	3,64

Таким образом, потенциал продуктивности яровой пшеницы определяется количеством продуктивных стеблей к уборке, количеством зерен в колосе и массой 1000 зерен. Применение удобрений повышает показатель количества продуктивных стеблей до 372 шт./м<sup>2</sup> на посевах мягкой пшеницы и на посевах твердой пшеницы до 334 шт./м<sup>2</sup>. Этот показатель повышается при обработке семян, а так же равноценно при обработке посевов препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения или двукратно МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ.

Применяемые агроприемы, уровень минерального питания, обработка семян и обработка препаратами МЕГАМИКС по вегетации повышают озерненность колоса. Наиболее существенно это проявляется на фоне внесения N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub>, обработке семян и двукратной обработкой посевов с показателями 23,2...24,3 шт. на колос на посевах мягкой пшеницы и до 23,7...24,1 шт. на колос на посевах твердой пшеницы.

### 5.1.8 Урожайность

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур является величина и качество урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов зависит от применяемых агроприёмов, среди которых важными являются уровень минерального питания, обработка семян и посевов стимулирующими препаратами. Существенно влияние на урожайность оказывают и погодные условия, сложившиеся в период вегетации.

Уровень урожайности яровой пшеницы по годам был различным. В 2017 году на посевах мягкой пшеницы он находился в пределах 2,18...3,86 т/га, в 2018 году – 2,06...2,88 т/га, в 2019 году – 1,80...3,67 т/га, в 2020 году – 1,93...4,63 т/га, в 2021 году – 1,33...2,64 т/га.

В сложившихся погодных условиях 2017 года при благоприятном увлажнении и удобрения обеспечивали прибавку при внесении N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – 0,13 т/га, при внесении N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 0,59 т/га. Все препараты обработки семян

повышают урожайность. В контроле превышение составляет 0,15 т/га (МЕГАМИКС - СЕМЕНА) и 0,35 т/га (МЕГАМИКС - ПРОФИ), при внесении удобрений  $N_{32}P_{32}K_{32}$ , соответственно, 0,25 т/га и 0,32 т/га с показателями 3,07 т/га (контроль), 3,32 т/га (МЕГАМИКС - СЕМЕНА), 3,39 т/га (МЕГАМИКС - ПРОФИ) (табл. 5.1.22). Следовательно достоверную прибавку обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА в 2017 году обеспечивает только на самом высоком уровне питания ( $N_{32}P_{32}K_{32}$ ).

Установлено, что на всех вариантах обработка посевов яровой мягкой пшеницы препаратами МЕГАМИКС обеспечивает существенное повышение урожайности. Так, например в контроле (без удобрений) без обработки семян этот показатель составил 2,18 т/га без обработки посева, 2,55 т/га – МЕГАМИКС - ПРОФИ, 2,76 т/га – МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ. При обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА, соответственно 2,33 т/га, 2,59 т/га и 3,04 т/га; при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ, соответственно, 2,38 т/га, 2,94 т/га и 3,23 т/га (табл. 5.1.22). Аналогичная закономерность отмечается и на фонах внесения удобрений  $N_{16}P_{16}K_{16}$  и  $N_{32}P_{32}K_{32}$ .

Общий уровень урожайности мягкой пшеницы в 2018 году был ниже, однако внесение удобрений обеспечивало существенную прибавку урожая, на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 0,16 т/га, на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 0,44 т/га с абсолютными показателями 2,19 т/га в контроле, 2,35 т/га и 2,69 т/га, соответственно по фонам удобрений.

В условиях жаркого лета 2018 года эффективность препаратов обработки семян была снижена, не обеспечивал достоверную прибавку урожая и вариант обработки семян МЕГАМИКС - ПРОФИ. В контроле он обеспечивал прибавку лишь 0,04 т/га на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  0,10 т/га, что находится в пределах ошибки опыта. Препарат МЕГАМИКС - СЕМЕНА на фонах применения удобрений обеспечивает достоверную прибавку 0,20 т/га ( $N_{16}P_{16}K_{16}$ ), 0,20 ( $N_{32}P_{32}K_{32}$ ) (табл. 5.1.22).



Высокую отдачу удобрения обеспечили в 2019 году. Так, если в контроле урожайность мягкой пшеницы в среднем по вариантам обработки посевов составила 2,11 т/га, на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 2,76 т/га, на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 3,51 т/га (табл. 5.1.22). В условиях, сложившихся в 2019 году, наибольшее повышение урожайности обеспечивала обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА. Так, в контроле (без удобрений) урожайность в среднем по вариантам обработки посевов составила 1,82 т/га, при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА 2,34 т/га, МЕГАМИКС - ПРОФИ – 2,16 т/га, на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$ , соответственно 2,56 т/га, 2,91 т/га и 2,82 т/га; на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 3,30 т/га, 3,70 т/га и 3,54 т/га, соответственно.

На фоне применения удобрений все препараты (МЕГАМИКС - ПРОФИ двукратная обработка МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС АЗОТ) в равной степени способствуют повышению урожайности (рис. 5.1.7...5.1.11).

Эффективность удобрений в 2020 году на посевах мягкой пшеницы была также высокой. Прибавка на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  составила 0,62 т/га, на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 1,31 т/га с показателями 2,22 т/га в контроле, 2,84 т/га и 3,53 т/га, соответственно по фонам.

Применяемые препараты в обработке семян и посевов яровой мягкой пшеницы в 2020 году существенно повышают урожайность.

Условия вегетации яровой пшеницы в 2021 году были особенные. Затяжная холодная весна и жаркое сухое лето существенно сдерживали развитие растений и, как следствие, снизили урожайность.

Однако в этих условиях удобрения существенно повысили урожайность. Так, если в контроле урожайность составила 1,68 т/га, при внесении  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 1,89 т/га, при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 2,12 т/га (табл. 5.1.22).

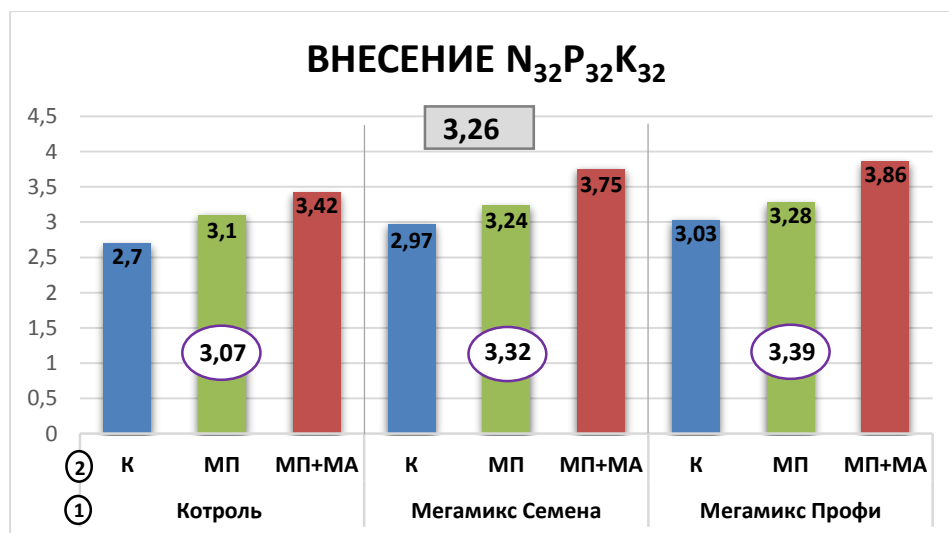
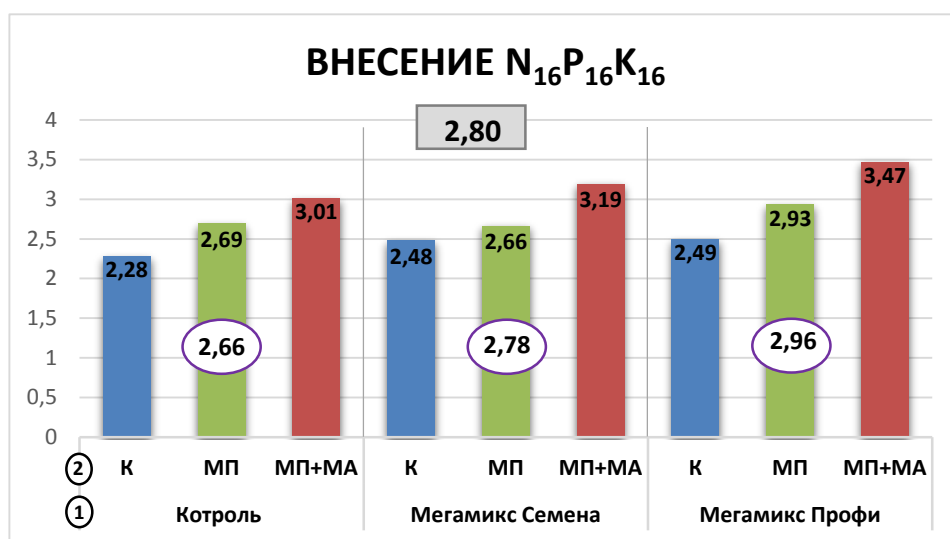
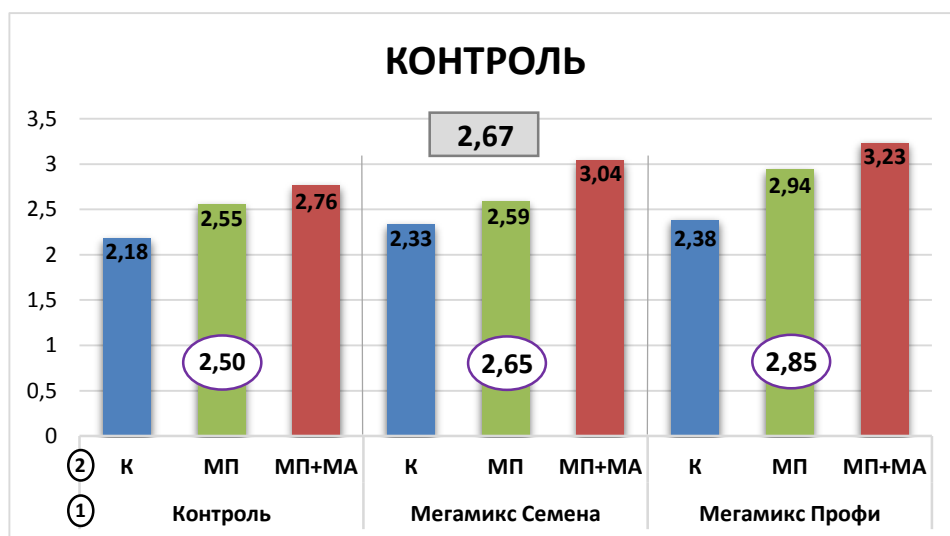


Рис. 5.1.7 Урожайность яровой мягкой пшеницы, 2017 г.

- ① Обработка посевов: К-контроль; МП-мегамикс профи; МП+МА-мегамикс профи+мегамикс азот;  
 ② Обработка семян: К-контроль; МП-мегамикс семена; МП-мегамикс профи  
 ○ - среднее по обработке семян; □ - среднее по дозам удобрений.

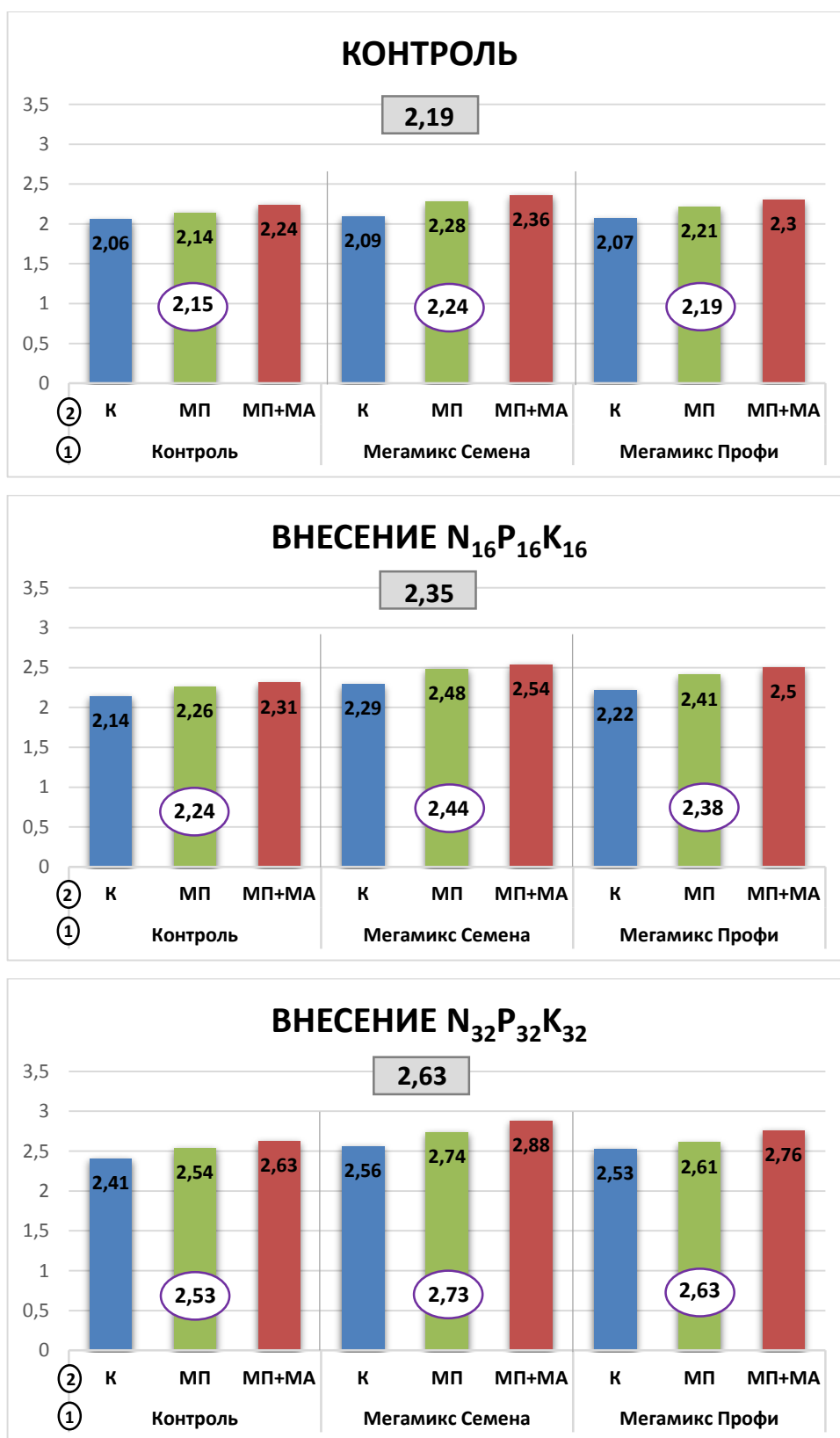


Рис. 5.1.8 Урожайность яровой мягкой пшеницы, 2018 г.

- ① Обработка посевов: К-контроль; МП-мегамикс профи; МП+МА-мегамикс профи+мегамикс азот;  
 ② Обработка семян: К-контроль; МП-мегамикс семена; МП-мегамикс профи  
 ○ - среднее по обработке семян; □ - среднее по дозам удобрений.

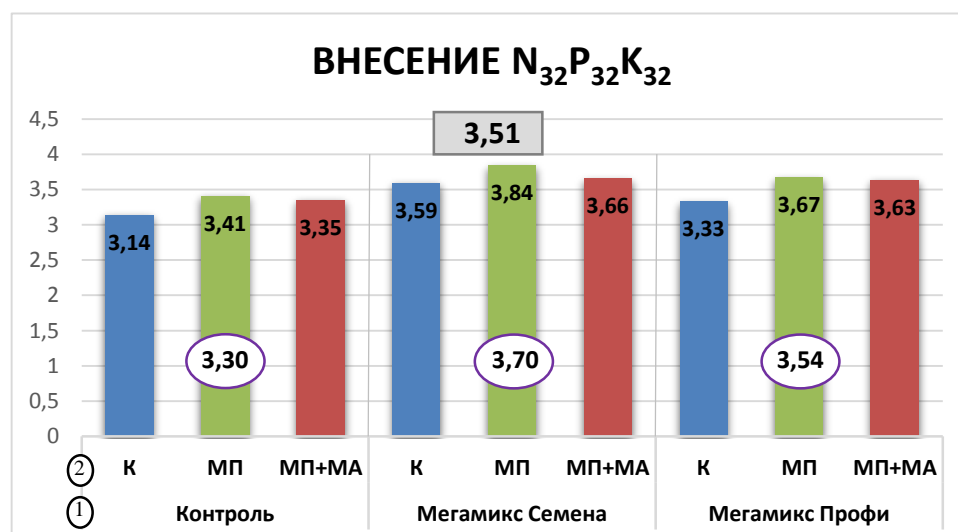
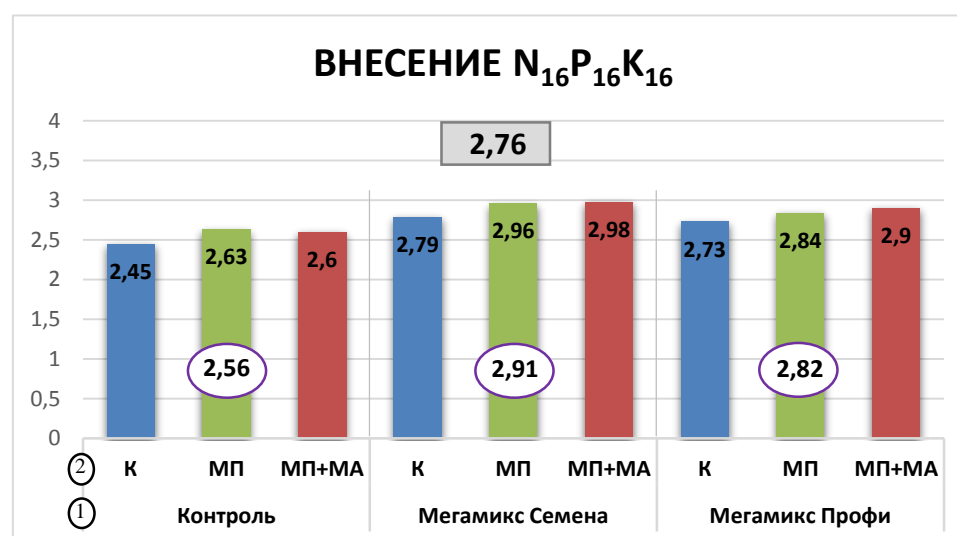
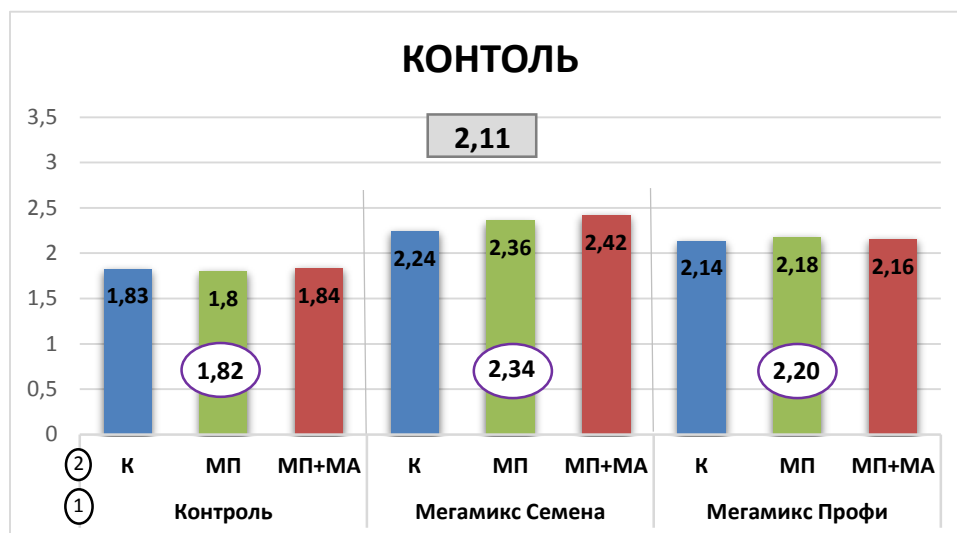


Рис. 5.1.9 Урожайность яровой мягкой пшеницы, 2019 г.

- ① Обработка посевов: К-контроль; МП-мегамикс профи; МП+МА-мегамикс профи+мегамикс азот;  
 ② Обработка семян: К-контроль; МП-мегамикс семена; МП-мегамикс профи  
 ○ - среднее по обработке семян; □ - среднее по дозам удобрений.

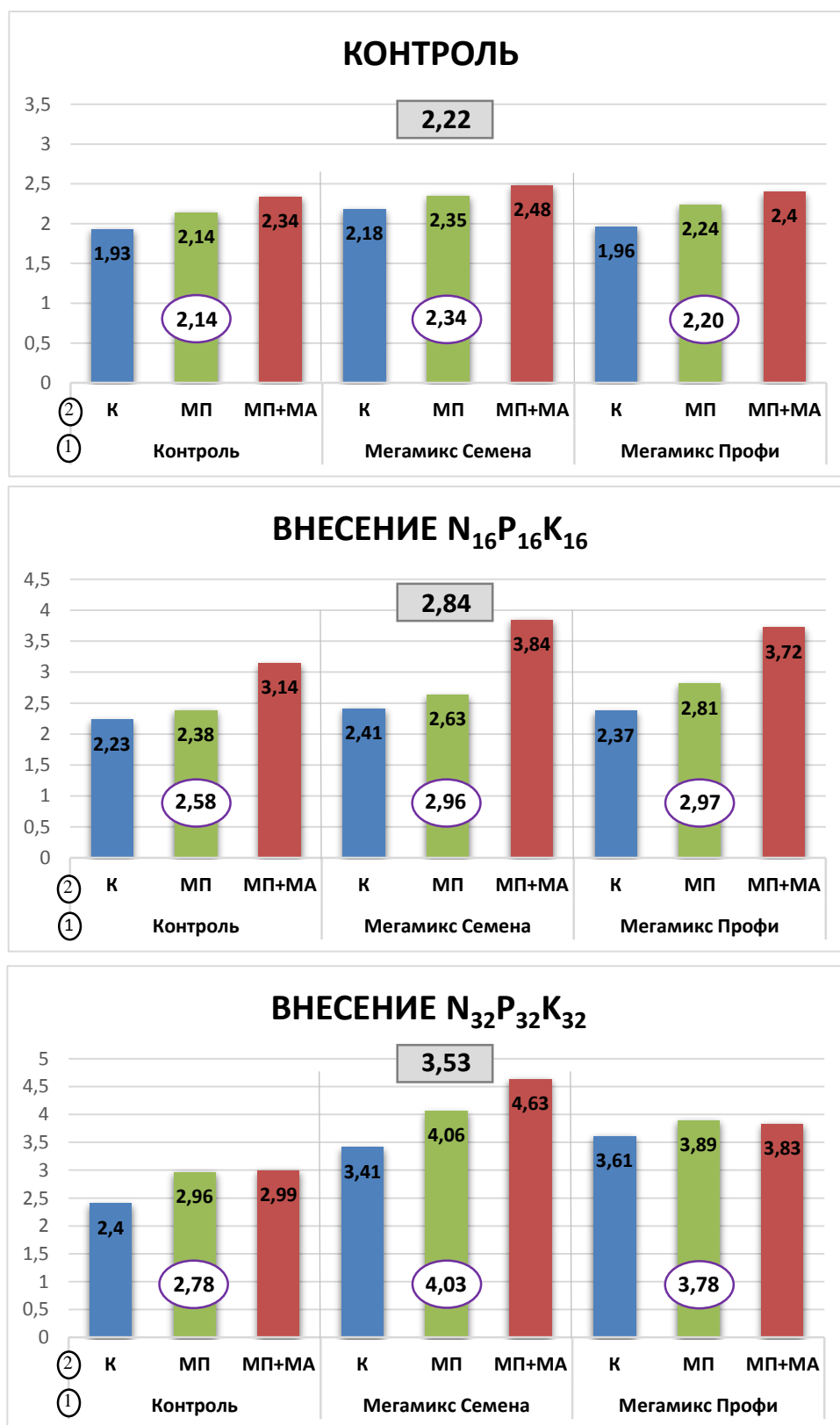


Рис. 5.1.10 Урожайность яровой мягкой пшеницы, 2020 г.

- ① Обработка посевов: К-контроль; МП-мегамикс профи; МП+МА-мегамикс профи+мегамикс азот;  
 ② Обработка семян: К-контроль; МП-мегамикс семена; МП-мегамикс профи  
 ○ - среднее по обработке семян; □ - среднее по дозам удобрений.

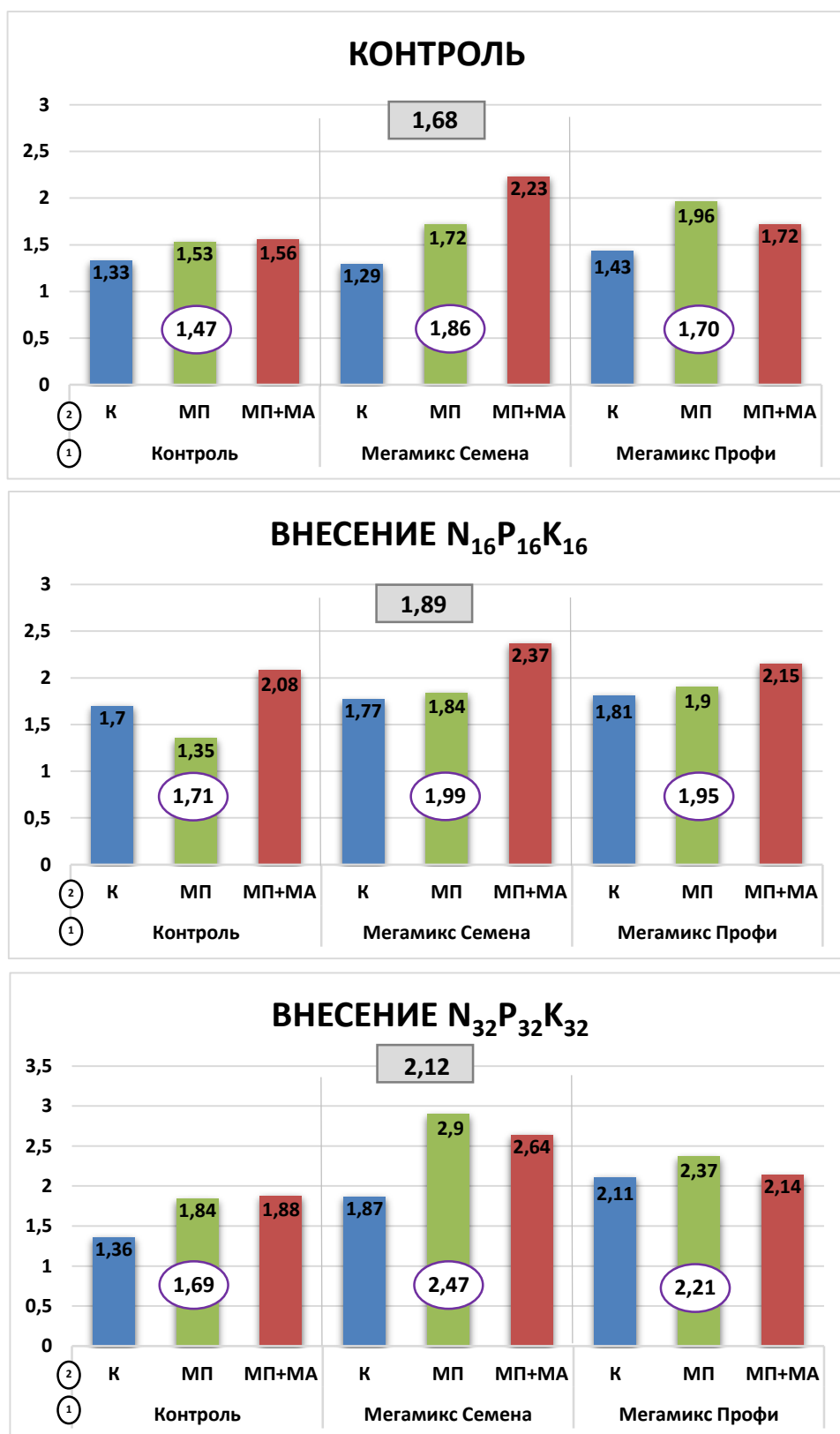


Рис. 5.1.11 Урожайность яровой мягкой пшеницы, 2021 г.

- ① Обработка посевов: К-контроль; МП-мегамикс профи; МП+МА-мегамикс профи+мегамикс азот;  
 ② Обработка семян: К-контроль; МП-мегамикс семена; МП-мегамикс профи  
 ○ - среднее по обработке семян; □ - среднее по дозам удобрений.

Таблица 5.1.22 – Урожайность яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Получено, т/га.					Среднее по обработке семян, т/га					Среднее по дозам удобрений, т/га.				
Доза удобрений (А)	Обработка семян (В)	Обработка по вегетации (С)	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Контроль	К	К	2,18	2,06	1,83	1,93	1,33	2,50	2,15	1,82	2,14	1,47	2,67	2,19	2,11	2,22	1,68
		МП	2,55	2,14	1,80	2,14	1,53										
		МП+МА	2,76	2,24	1,84	2,34	1,56										
	МС	К	2,33	2,09	2,24	2,18	1,59	2,65	2,24	2,34	2,34	1,86					
		МП	2,59	2,28	2,36	2,35	1,72										
		МП+МА	3,04	2,36	2,42	2,48	2,26										
	МП	К	2,38	2,07	2,14	1,96	1,43	2,85	2,19	2,16	2,20	1,70					
		МП	2,94	2,21	2,18	2,24	1,96										
		МП+МА	3,23	2,30	2,16	2,40	1,72										
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	2,28	2,14	2,45	2,23	1,70	2,66	2,24	2,56	2,58	1,71	2,80	2,35	2,76	2,84	1,89
		МП	2,69	2,26	2,63	2,38	1,35										
		МП+МА	3,01	2,31	2,60	3,14	2,08										
	МС	К	2,48	2,29	2,79	2,41	1,77	2,78	2,44	2,91	2,96	1,99					
		МП	2,66	2,48	2,96	2,63	1,84										
		МП+МА	3,19	2,54	2,98	3,84	2,37										
	МП	К	2,49	2,22	2,73	2,37	1,81	2,96	2,38	2,82	2,97	1,95					
		МП	2,93	2,41	2,84	2,81	1,90										
		МП+МА	3,47	2,50	2,90	3,72	2,15										
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	2,70	2,41	3,14	2,40	1,36	3,07	2,53	3,30	2,78	1,69	3,26	2,63	3,51	3,53	2,12
		МП	3,10	2,54	3,41	2,96	1,84										
		МП+МА	3,42	2,63	3,35	2,99	1,88										
	МС	К	2,97	2,56	3,59	3,41	1,87	3,32	2,73	3,70	4,03	2,47					
		МП	3,24	2,74	3,84	4,06	2,90										
		МП+МА	3,75	2,88	3,66	4,63	2,64										
	МП	К	3,03	2,53	3,33	3,61	2,11	3,39	2,63	3,54	3,78	2,21					
		МП	3,28	2,61	3,67	3,89	2,37										
		МП+МА	3,86	2,76	3,63	3,83	2,14										

Применяемые препараты в обработке семян равноценно повысили урожайность в контроле на 15...26%, на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  на 14...16%, на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  на 31...46%. На большинстве вариантах обработки семян лучшим вариантом обработки посевов является двукратная в фазу кущения МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа.

Оценивая показатели урожайности яровой мягкой пшеницы в среднем за пять лет исследований (2017-2021 гг.) выявлено, что применение удобрений существенно повышает урожайность на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  на 0,36 т/га, на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  на 0,84 т/га с абсолютными показателями в среднем по вариантам обработки семян и посевов, в контроле 2,17 т/га, на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 2,53 т/га, на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 3,01 т/га (табл. 5.1.23).

Применяемые препараты в обработке семян существенно повышают урожайность, причем в контроле и на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  внесение препаратов МЕГАМИКС - СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ равноценно, а на фоне внесения  $N_{32}P_{32}K_{32}$  лучший результат в среднем по препаратам обработки посевов 3,25 т/га достигается при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА. Очевидно этот препарат наиболее целесообразно применять при высоком уровне агротехники на повышенных фонах удобрений.

Установлено, что применяемые препараты обработки посевов существенно повышают урожайность и лучше она при двукратной обработке посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа. На всех вариантах применения удобрений и обработки семян двукратная обработка посевов оказывается лучшей. С рекордным показателем 3,51 т/га на фоне внесения удобрений  $N_{32}P_{32}K_{32}$  и обработки семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА. Следовательно этот вариант наиболее подходящий для обработки посевов мягкой пшеницы.

Урожайность главный показатель оценки продуктивности посева. Нашими исследованиями установлено, что урожайность яровой твердой пшеницы в значительной степени зависит от складывающихся погодных условий в период вегетации. Максимальной урожайности достигали посевы в 2017 и 2020 гг.,



причем в холодном 2017 году эффект от внесения удобрений и применяемых агроприемах был снижен.

Таблица 5.1.23 – Средние показатели урожайности яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Получено, т/га.	Среднее по обработке семян, т/га	Среднее по дозам удобрений, т/га.
Доза удобрений (А)	Обработка семян. (В)	Обработка по вегетации (С)			
Контроль	К	К	1,87	2,02	2,17
		МП	2,03		
		МП+МА	2,15		
	МС	К	2,09	2,29	
		МП	2,26		
		МП+МА	2,51		
	МП	К	2,00	2,22	
		МП	2,31		
		МП+МА	2,36		
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	2,16	2,35	2,53
		МП	2,26		
		МП+МА	2,63		
	МС	К	2,35	2,62	
		МП	2,51		
		МП+МА	2,98		
	МП	К	2,32	2,62	
		МП	2,58		
		МП+МА	2,95		
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	2,40	2,67	3,01
		МП	2,77		
		МП+МА	2,85		
	МС	К	2,88	3,25	
		МП	3,36		
		МП+МА	3,51		
	МП	К	2,92	3,11	
		МП	3,16		
		МП+МА	3,24		

2017 НСР05 ОБ.=0.146;НСР05А=0.115;НСР05В =0.126;НСР05С =0.119;НСР05АВ=0.133;НСР05АС=0.143; НСР05 ВС=0.130.

2018 НСР05 ОБ.=0.139; НСР05 А=0.113;НСР05 В=0.123; НСР05 С=0.128; НСР05АВ=0.122; НСР05АС=0.132; НСР05 ВС=0.118.

2019 НСР05 ОБ.=0.145; НСР05 А=0.138;НСР05 В=0.130; НСР05 С=0.126; НСР05АВ=0.166; НСР05АС=0.150; НСР05 ВС=0.146.

2020 НСР05 ОБ.=0,185; НСР05 А=0,128;НСР05 В=0,098 НСР05 С=0,125; НСР05АВ=0,149; НСР05АС=0,150; НСР05 ВС=0,138.

2021НСР05 ОБ.=0,214; НСР05 А=0,147;НСР05 В=0,148 НСР05 С=0,140; НСР05АВ=0,156; НСР05АС=0,156; НСР05 ВС=0,148.

Среднесуточная температура второй декады мая была на 1,9°C, третьей на 1,7°C ниже нормы. Первой декады июня на 2,9°C, второй декады 1,1°C, третьей 1,0°C, в среднем за месяц дефицит тепла составил 2,2°C. В связи с этим прибавка от внесения удобрений N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> составила лишь 0,23 т/га, что составляет лишь 8,2% с показателями 2,82 т/га в контроле и 3,05 т/га при внесении удобрений (в

среднем по всем вариантам применение препаратов). И наоборот при благоприятных погодных условиях 2020 года прибавка на этих вариантах составила 0,45 т/га или 17,1% при абсолютных показателях 2,63 т/га и 3,08 т/га. В 2020 году был получен максимальный урожай 3,89 т/га на фоне применения удобрений  $N_{32}P_{32}K_{32}$ , обработки семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА и обработке посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ (табл. 5.1.24, рис. 5.1.12...5.1.16).

В среднем за пять лет исследований внесение удобрений (фактор А) обеспечивает достоверную прибавку урожая с показателями в контроле 2,40 т/га, при внесении  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 2,68 т/га, при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 2,89 т/га, что составляет 11,6% и 20,4%, соответственно к контролю (табл. 5.1.25).

Установлено, что по фактору В (обработка семян) на всех уровнях минерального питания обработка семян препаратами обеспечивает достоверную прибавку. В контроле (без удобрений) эта прибавка составляет 0,29...0,31 т/га, что составляет 13,2% и 14,1%, при внесении  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 0,25 и 0,28 т/га или 11,0 и 8,2%, при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 0,16...0,19 т/га или 5,6...6,7%. Эта прибавка урожайности является достоверной.

Однако обработка семян препаратами МЕГАМИКС - СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ обеспечивает одинаковый уровень урожайности. Это указывает на равномерную возможность использования этих препаратов при обработке семян.

Исследованиями выявлено, что оба варианта обработки посевов яровой твердой пшеницы (фактор С) (препарат МЕГАМИКС - ПРОФИ 0,5 л/га в фазе кущения и двукратная обработка МЕГАМИКС - ПРОФИ 0,5 л/га в фазе кущения + МЕГАМИКС - АЗОТ 0,5 л/га в фазу флагового листа) на всех вариантах применения удобрений и обработки семян обеспечивают достоверную прибавку.

Таблица 5.1.24 – Урожайность твердой яровой пшеницы, 2017 - 2021 гг.

Вариант опыта			Получено, т/га.					Среднее по обработке семян, т/га					Среднее по дозам удобрений, т/га.				
доза удобрений (А)	обработка семян (В)	обработка по вегетации (С)	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Контроль	К	К	2,48	2,06	1,84	1,87	1,93	2,77	2,13	2,05	2,15	1,90	2,82	2,22	2,23	2,63	2,10
		МП	2,83	2,11	1,96	2,11	1,87										
		МП+МА	2,99	2,21	1,90	2,48	1,90										
	МС	К	2,51	2,14	2,36	2,63	2,51	2,80	2,29	2,33	2,69	2,46					
		МП	2,88	2,36	2,38	2,68	2,11										
		МП+МА	3,02	2,38	2,41	2,77	2,77										
	МП	К	2,59	2,11	2,24	2,81	1,88	2,90	2,23	2,32	3,05	1,93					
		МП	2,94	2,27	2,30	3,14	1,90										
		МП+МА	3,17	2,31	2,35	3,21	2,02										
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	2,62	2,12	2,41	2,48	2,15	2,87	2,23	2,51	3,01	2,06	3,05	2,32	2,63	3,08	2,33
		МП	2,93	2,24	2,56	3,26	1,81										
		МП+МА	3,07	2,32	2,64	3,29	2,23										
	МС	К	2,77	2,26	2,56	3,10	2,59	3,09	2,38	2,66	3,17	2,67					
		МП	3,13	2,41	2,84	3,18	2,70										
		МП+МА	3,37	2,48	3,04	3,24	2,72										
	МП	К	2,98	2,20	2,58	2,94	1,89	3,19	2,34	2,73	3,06	2,26					
		МП	3,21	2,40	2,64	3,06	2,11										
		МП+МА	3,39	2,43	2,74	3,18	2,77										
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	2,99	2,24	2,96	3,16	1,96	3,21	2,34	3,11	3,38	2,14	3,37	2,47	2,84	3,57	2,19
		МП	3,24	2,28	3,14	3,41	2,30										
		МП+МА	3,40	2,51	3,26	3,56	2,17										
	МС	К	3,02	2,41	3,24	3,40	2,35	3,39	2,57	3,26	3,71	2,20					
		МП	3,36	2,54	3,36	3,83	2,00										
		МП+МА	3,79	2,76	3,30	3,89	2,26										
	МП	К	3,11	2,36	3,18	3,39	2,22	3,50	2,46	2,16	3,63	2,24					
		МП	3,46	2,44	3,30	3,67	2,17										
		МП+МА	3,92	2,58	3,32	3,83	2,32										

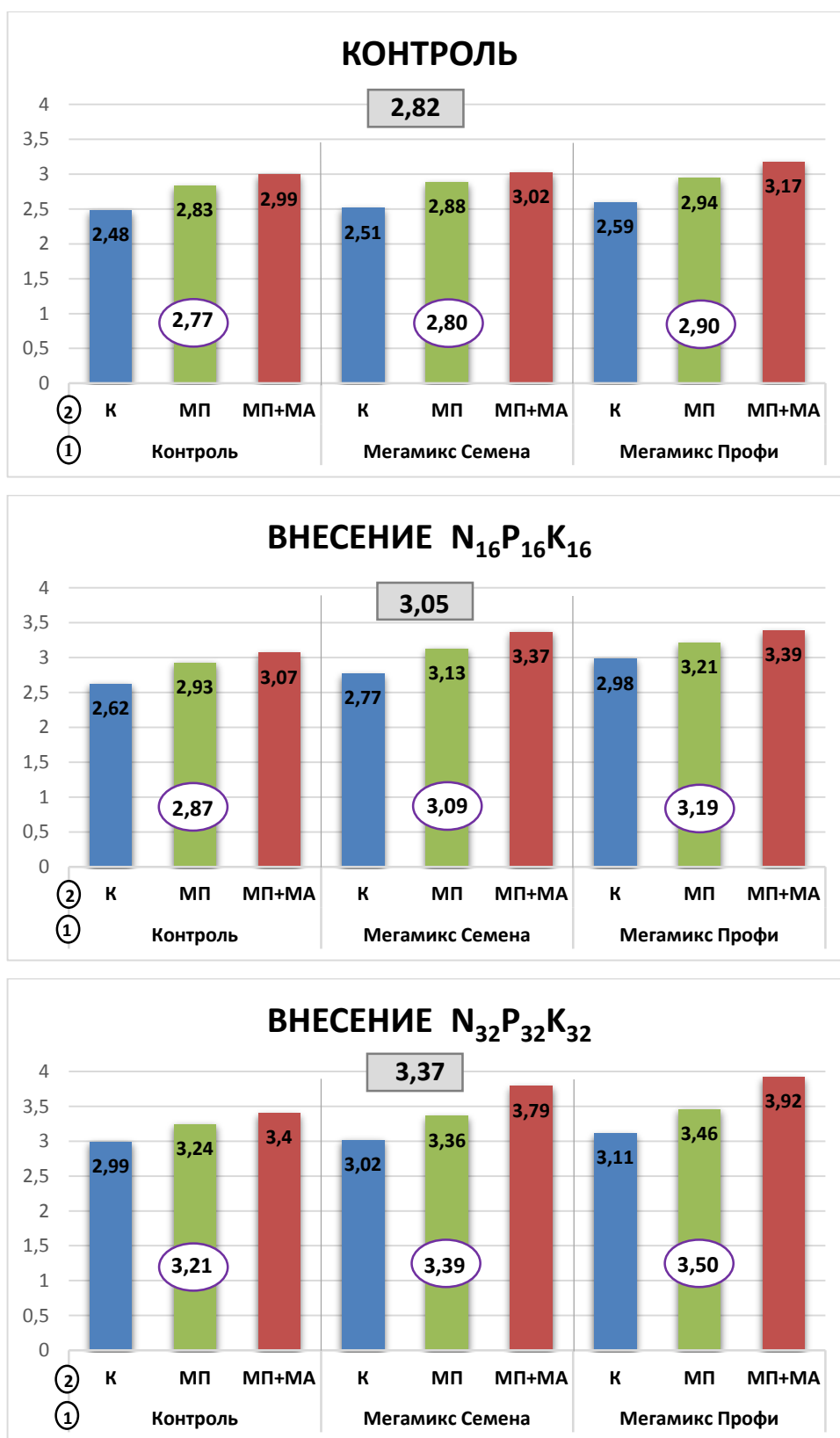


Рис. 5.1.12 Урожайность яровой твёрдой пшеницы, 2017 г.

- ① Обработка посевов: К-контроль; МП-мегамикс профи; МП+МА-мегамикс профи+мегамикс азот;  
 ② Обработка семян: К-контроль; МП-мегамикс семена; МП-мегамикс профи  
 ○ - среднее по обработке семян; □ - среднее по дозам удобрений.

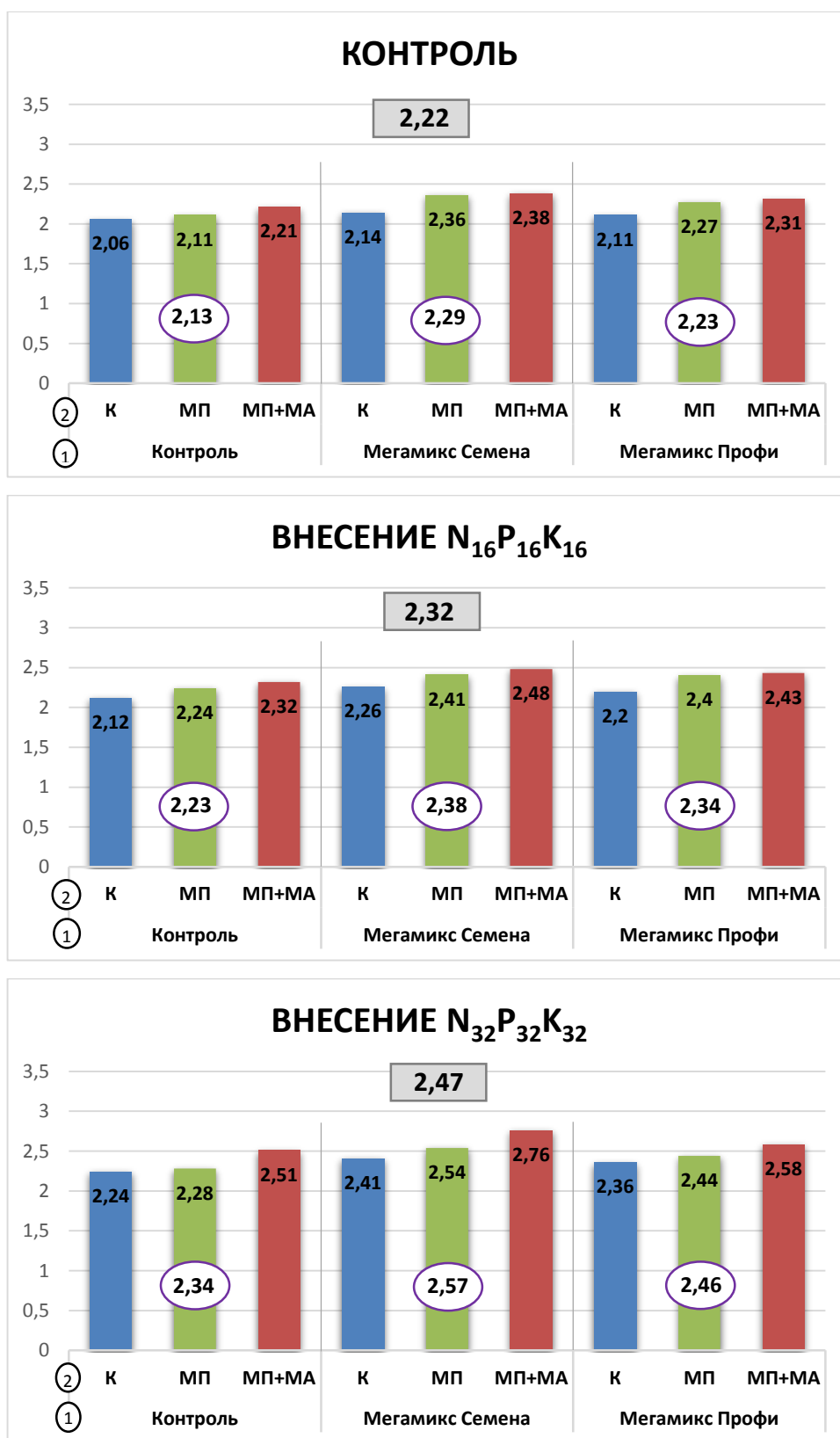


Рис. 5.1.13 Урожайность яровой твёрдой пшеницы, 2018 г.

- ① Обработка посевов: К-контроль; МП-мегамикс профи; МП+МА-мегамикс профи+мегамикс азот;  
 ② Обработка семян: К-контроль; МП-мегамикс семена; МП-мегамикс профи  
 ○ - среднее по обработке семян; □ - среднее по дозам удобрений.

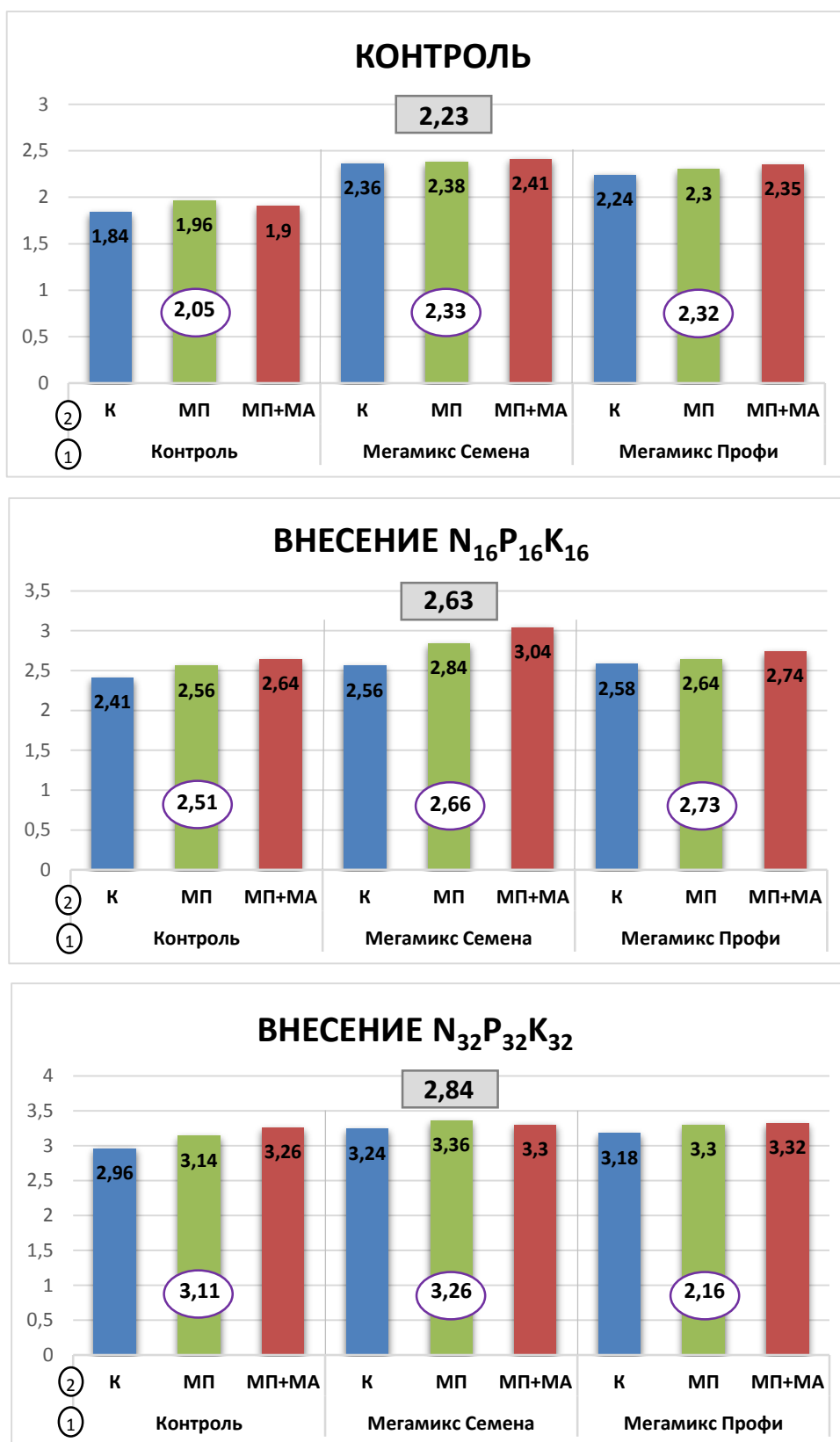


Рис. 5.1.14 Урожайность яровой твёрдой пшеницы, 2019 г.

- ① Обработка посевов: К-контроль; МП-мегамикс профи; МП+МА-мегамикс профи+мегамикс азот;  
 ② Обработка семян: К-контроль; МП-мегамикс семена; МП-мегамикс профи  
 ○ - среднее по обработке семян; □ - среднее по дозам удобрений.

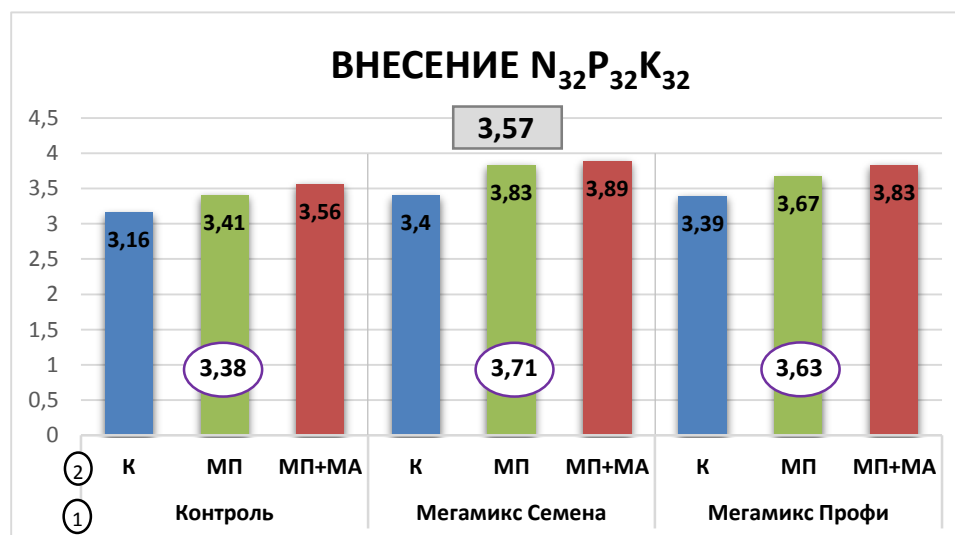
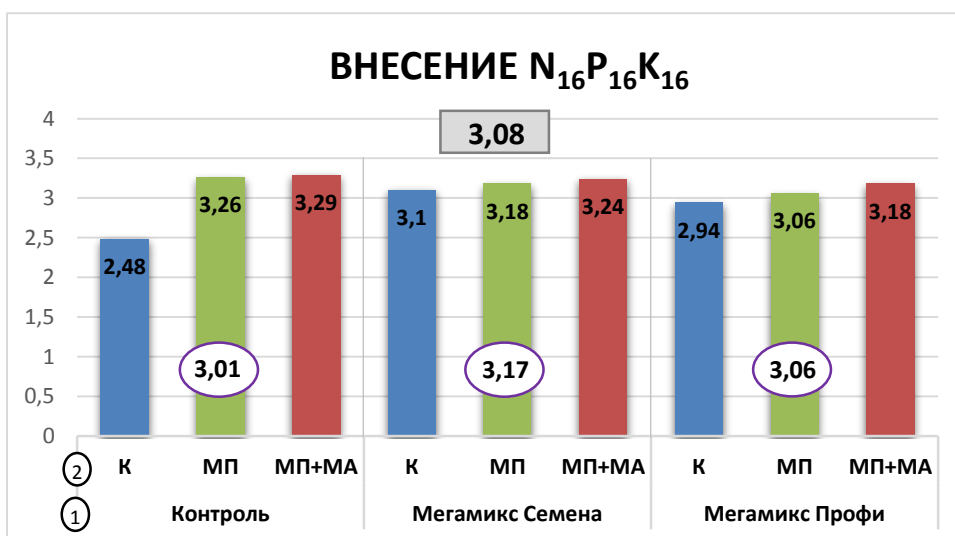
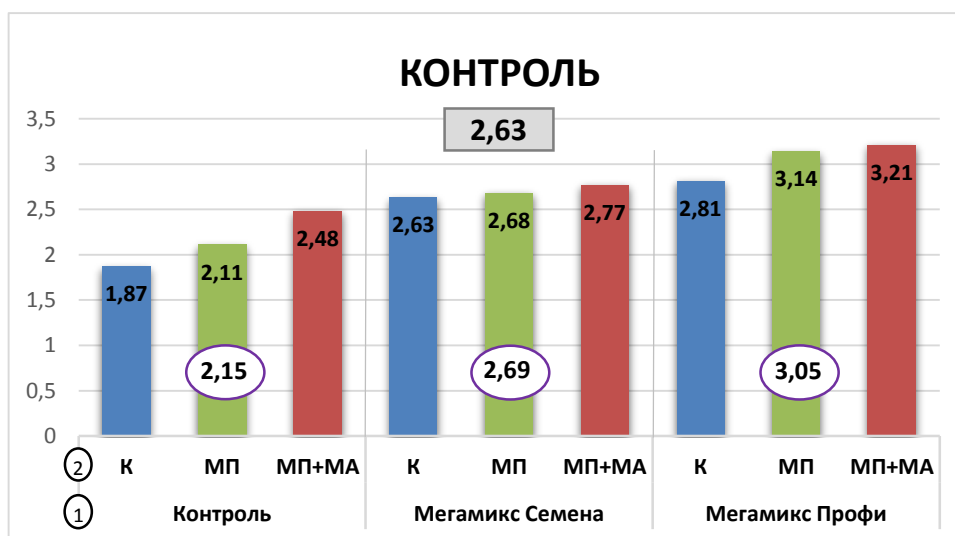


Рис. 5.1.15 Урожайность яровой твёрдой пшеницы, 2020 г.

- ① Обработка посевов: К-контроль; МП-мегамикс профи; МП+МА-мегамикс профи+мегамикс азот;  
 ② Обработка семян: К-контроль; МП-мегамикс семена; МП-мегамикс профи  
 ○ - среднее по обработке семян; □ - среднее по дозам удобрений.

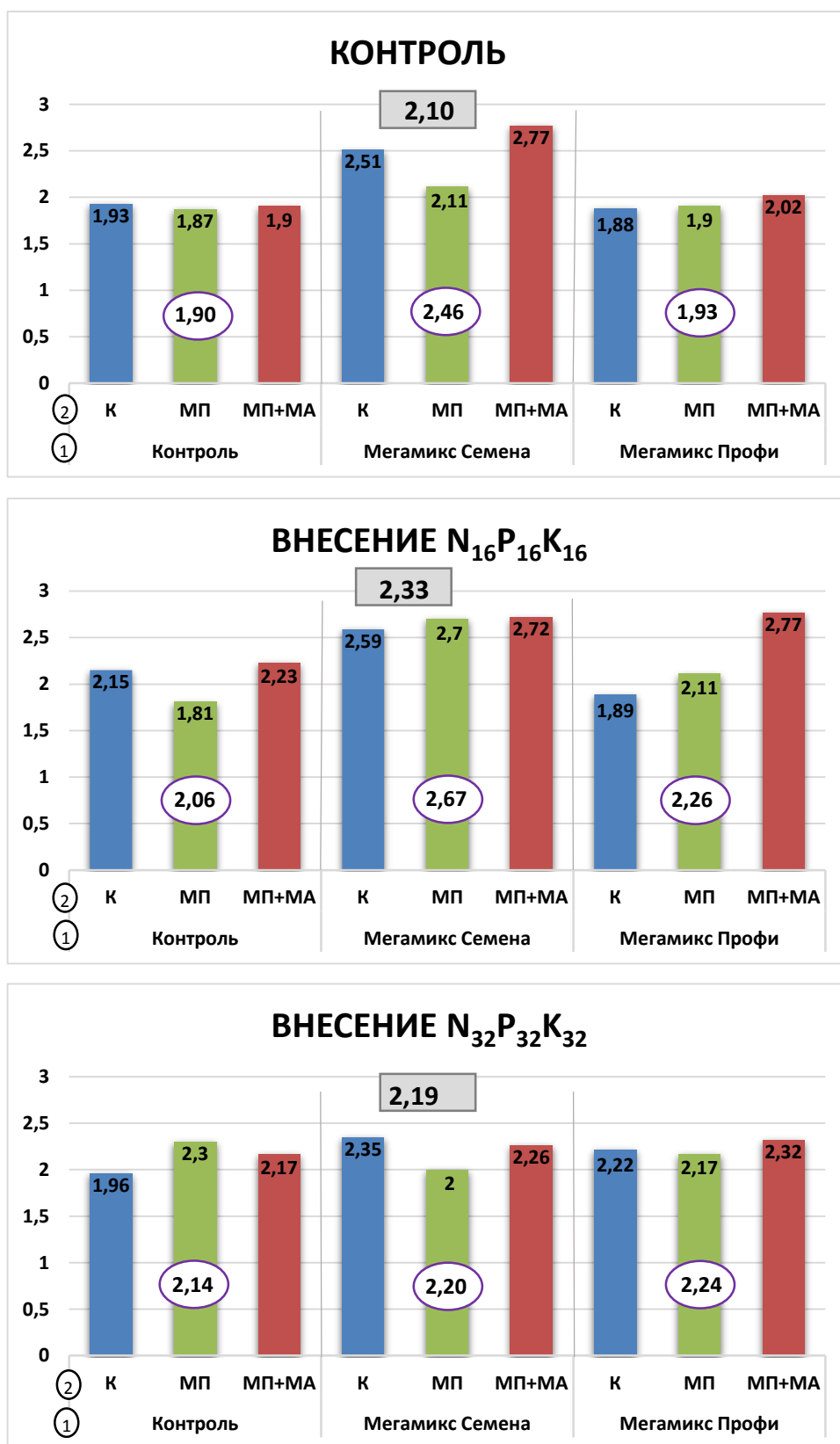


Рис. 5.1.16 Урожайность яровой твёрдой пшеницы, 2021 г.

- ① Обработка посевов: К-контроль; МП-мегамикс профи; МП+МА-мегамикс профи+мегамикс азот;  
 ② Обработка семян: К-контроль; МП-мегамикс семена; МП-мегамикс профи  
 ○ - среднее по обработке семян; □ - среднее по дозам удобрений.



Таблица 5.1.25 – Средние показатели урожайности яровой твердой пшеницы, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Получено, т/га	Среднее по обработке семян, т/га	Среднее по дозам удобрений, т/га.
доза удобрений (А)	обработка семян (В)	обработка по вегетации (С)			
Контроль	К	К	2,04	2,20	2,40
		МП	2,18		
		МП+МА	2,30		
	МС	К	2,43	2,51	
		МП	2,48		
		МП+МА	2,67		
	МП	К	2,33	2,49	
		МП	2,51		
		МП+МА	2,61		
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	2,36	2,54	2,68
		МП	2,56		
		МП+МА	2,71		
	МС	К	2,66	2,79	
		МП	2,85		
		МП+МА	2,97		
	МП	К	2,52	2,72	
		МП	2,68		
		МП+МА	2,90		
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	2,66	2,84	2,89
		МП	2,87		
		МП+МА	2,98		
	МС	К	2,88	3,03	
		МП	3,02		
		МП+МА	3,20		
	МП	К	2,85	2,80	
		МП	3,01		
		МП+МА	3,19		

2017 НСР05ОБ=146; НСР05А=0.115; НСР05В=0.117; НСР05С=0.119; НСР05АВ=0.127; НСР05АС=0.128; НСР05ВС=0.120  
 2018 НСР05ОБ=0.290; НСР05А=0.130; НСР05В=0.136; НСР05С=0.134; НСР05АВ=0.220; НСР05АС=0.201; НСР05ВС=0.112  
 2019 НСР05ОБ=0.186; НСР05А=0.129; НСР05В=0.120; НСР05С=0.126; НСР05АВ=0.150; НСР05АС=0.201; НСР05ВС=0.150  
 2020 НСР05ОБ=0.149; НСР05А=0.116; НСР05В=0.112; НСР05С=0.114; НСР05АВ=0.128; НСР05АС=0.120; НСР05ВС=0.128  
 2021 НСР05ОБ=0.236; НСР05А=0.184; НСР05В=0.175; НСР05С=0.160; НСР05АВ=0.148; НСР05АС=0.155; НСР05ВС=0.147

Так, например в контроле на варианте обработки семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА вариант без обработки посевов обеспечивает урожайность 2,43 т/га и обработка препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ 2,48 т/га, двукратная обработка МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ 2,67 т/га. При внесении удобрений N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> эти показатели соответственно составили 2,66 т/га, 2/85 т/га и 2,97 т/га, при внесении N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 2,88 т/га, 3,02 т/га и 3,20 т/га (табл. 5.1.25).

Причем при внесении удобрений двукратная обработка посевов достоверно повышает урожайность по сравнению с обработкой МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения, что указывает на целесообразность ее применения на

вариантах с удобрениями и обработкой семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА.

Таким образом, урожайность яровой пшеницы существенно возрастает при внесении удобрений до 3,01 т/га на посевах мягкой пшеницы и до 2,89 т/га на посевах твердой пшеницы (в среднем по вариантам применение препаратов МЕГАМИКС), что повышает контроль на 38,7 и 20,4%, соответственно. Применение препаратов МЕГАМИКС - СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ при обработке семян обеспечивают прибавку на посевах мягкой пшеницы на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  11,4...10,7%, на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 16,4 и 21,7% с максимальной урожайностью 3,25 т/га (в среднем по вариантам обработки посевов) на варианте обработки семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА.

Обработка семян твердой пшеницы препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ обеспечивают равноценную прибавку от 7,1 до 9,8%, с урожайностью в контроле 2,79...2,72 т/га на фоне применения  $N_{16}P_{16}K_{16}$ . На фоне применения  $N_{32}P_{32}K_{32}$  урожайность составила 3,03 и 2,80 т/га, соответственно по препаратам.

Обработка посевов препаратами МЕГАМИКС способствует росту урожайности и лучшей она является при двукратной обработке МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа с урожайностью мягкой пшеницы до 2,15...2,98...3,51 т/га и твердой пшеницы 2,30...2,97...3,20 т/га;

### **5.1.9 Технологические свойства зерна мягкой и твердой пшеницы**

Оценка технологических свойств зерна пшеницы проведена по анализу показателей, содержание белка, массовой доли и качества клейковины, стекловидности.

В среднем за четыре года исследований получены данные по содержанию белка в зерне мягкой пшеницы с показателями от 14,11% до 14,56%, твердой пшеницы от 14,28% до 14,73%. Зависимость от фона удобрений и применяемых препаратов не выявлена (табл. 5.1.26, 5.1.27).

Таблица 5.1.26 – Средние показатели технологических свойств зерна яровой мягкой пшеницы, 2017–2021 гг.

Вариант опыта			Белок, %	Массовая доля клейковины, %	Качество сырой клейковины, ед. ИДК	Стекловидность, %
доза удобрений (А)	обработка семян (В)	обработка по вегетации (С)				
Контроль	К	К	14,33	22,59	76	40,5
		МП	14,40	22,74	74	42,4
		МП+МА	14,46	23,12	76	44,9
	МС	К	14,11	22,96	74	42,2
		МП	14,36	22,28	72	41,5
		МП+МА	14,51	23,32	71	42,8
	МП	К	14,26	21,41	76	43,3
		МП	14,31	20,43	75	42,5
		МП+МА	14,63	22,15	74	42,5
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	14,43	22,09	74	42,9
		МП	14,45	22,16	73	41,8
		МП+МА	14,40	20,64	76	42,3
	МС	К	14,56	23,70	74	43,2
		МП	14,48	22,13	75	43,0
		МП+МА	14,42	21,19	75	42,9
	МП	К	14,36	22,23	75	43,0
		МП	14,47	22,07	75	42,3
		МП+МА	14,62	22,29	74	42,8
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	14,46	22,60	70	40,8
		МП	14,38	21,48	76	43,4
		МП+МА	14,36	22,31	76	45,1
	МС	К	14,51	22,35	75	43,0
		МП	14,48	21,11	76	43,8
		МП+МА	14,43	22,08	75	42,2
	МП	К	14,50	21,94	75	41,8
		МП	14,31	22,30	76	43,4
		МП+МА	14,56	22,51	76	42,0

Массовая доля клейковины в зерне мягкой пшеницы находится на уровне 20,64%...23,78%, твердой пшеницы – 20,78%...23,16%. Просматривается тенденция снижения этого показателя с повышением уровня минерального питания и его увеличения при двукратной обработке посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ. Последняя проявляется и на твердой пшенице в особенности на фоне N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub>, где без обработки семян этот показатель составляет 22,45%, при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА 22,44%, МЕГАМИКС - ПРОФИ 23,00%. На вариантах мягкой пшеницы такая зависимость не выявлена.

Таблица 5.1.27 – Средние показатели технологических свойств зерна яровой твердой пшеницы, 2017–2021 гг.

Вариант опыта			Белок, %	Массовая доля клейковины, %	Качество сырой клейковины, ед. ИДК	Стекловид- ность, %
доза удобрений (А)	обработка семян (В)	обработка по вегетации (С)				
Контроль	К	К	14,63	20,78	78	42,4
		МП	14,68	22,03	76	41,9
		МП+МА	14,70	22,55	75	41,9
	МС	К	14,51	21,90	76	42,6
		МП	14,47	22,52	76	43,3
		МП+МА	14,64	22,22	74	43,5
	МП	К	14,69	22,74	74	41,8
		МП	14,37	21,21	74	42,3
		МП+МА	14,58	22,58	72	42,9
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	14,42	22,12	76	44,2
		МП	14,40	22,11	78	44,3
		МП+МА	14,64	22,45	73	42,4
	МС	К	14,40	22,10	76	41,8
		МП	14,66	21,09	78	45,0
		МП+МА	14,50	22,44	76	44,5
	МП	К	14,49	20,98	77	44,4
		МП	14,88	21,66	81	43,9
		МП+МА	14,68	23,00	78	43,0
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	14,56	22,47	76	42,5
		МП	14,28	20,50	74	43,4
		МП+МА	14,49	23,16	79	45,3
	МС	К	14,62	21,50	75	44,0
		МП	14,73	22,77	76	43,6
		МП+МА	14,54	22,65	76	43,5
	МП	К	14,61	21,53	75	43,3
		МП	14,42	21,84	76	42,0
		МП+МА	14,61	21,21	76	42,6

Качество сырой клейковины определяется на приборе ИДК – 1. Установлено, что уровень этого показателя на посевах мягкой пшеницы составляет от 70 до 76 ед. ИДК и твердой пшеницы от 73 до 81 ед. ИДК, что соответствует второй группе качества.

Уровень минерального питания оказывает влияние на стекловидность зерна пшеницы. Просматривается зависимость, что с повышением уровня вносимых удобрений стекловидность возрастает. Так на посевах мягкой пшеницы в контроле (без удобрений) этот показатель находится в пределах 40,5...44,9%, на фоне N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub> – 41,8...43,2%, на фоне N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub> – 40,8...45,1%

со средними показателями по всем вариантам применения препаратов МЕГАМИКС 42,5%, 42,7% и 42,8%, соответственно по фонам. Такая же закономерность отмечена и на вариантах твердой пшеницы с показателями в контроле 42,5%, на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 43,7%, на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 43,3%.

Таким образом, по содержанию массовой доли клейковины пшеница в исследованиях отвечала третьему классу, по качеству – второй группе.

## **5.2 Формирования урожая пшеницы и ячменя при разных нормах высева**

### **5.2.1 Фенологические наблюдения**

Основопологающей составной частью полевых исследований, дающей материал для всестороннего анализа взаимосвязи урожайности культуры с климатическими факторами, а также с периодичностью роста и развития растений являются фенологические наблюдения. Здесь для более полной реализации растениями своего продуктивного потенциала имеет значение своевременность развития растений. Если по каким-то причинам на определенном этапе органогенеза нарушены процессы развития растений, то затрудняется наступление следующей фазы и возникшие нарушения лавинообразно отражаются на последующем развитии организма в целом. Помимо этого, проведение фенологических наблюдений обеспечивает установление фаз развития растений, продолжительность межфазных периодов и всего вегетационного периода.

Интенсивность прохождения фенологических фаз и продолжительность межфазных периодов в значительной мере связаны с абиотическими факторами и прежде всего с погодными условиями. Существенное влияние оказывают и условия выращивания.

Погодные условия в 2017 году позволили провести посев лишь 18 мая. Всходы были отмечены через 6 дней после посева у пшеницы и через 8 дней у ячменя. Стадия выхода растения в трубку была достигнута через 32 дня после

появления всходов. Стадия колошения достигнута через 55 дней после появления всходов.

Полный цикл развития растений яровой пшеницы и ячменя в 2017 году составил 93 и 89 дней соответственно.

В 2018 году полный цикл развития растений пшеницы и ячменя не значительно сместился по сравнению с прошлым 2017 годом и составил 92 и 89 дней соответственно.

В 2019 году сложились погодные условия, которые сделали возможным провести ранний посев 8 мая. Полные всходы отмечались на 7 день после посева яровой пшеницы и так же на 7 – день после посева ячменя. Отмечено, что с применением препаратов для предпосевной обработки семян период от посева до появления полных всходов был на один день короче по сравнению с контрольным вариантом.

Период от посева до выхода в трубку занял в среднем 48-49 дня у пшеницы и ячменя соответственно.

От посева до цветения прошло в среднем 74-71 в зависимости от вариантов опыта, что на несколько дней дольше чем в 2018 году. Это связано с засушливыми условиями во время вегетационного периода. В связи с тем, что фон удобрений ( $N_{27}P_{26}K_{26}$ ) сплошной, согласно схеме опыта, развитие растений протекало равномерно.

Сложившиеся погодные условия позволили растениям яровой пшеницы пройти период от посева до полной спелости в среднем за 90 дней. Ячмень же прошел этот период за 87 дней. Было отмечено, что в вариантах, на которых проводилась обработка семян перед посевом стимуляторами роста МЕГАМИКС, увеличивается продолжительность периода от посева до полной спелости зерна в среднем на 1 – 2 дня по сравнению с контрольным вариантом.

В 2020 году в связи с очень ранним наступлением весны посев проведен 1 мая. Всходы получены уже на 7 день после посева. Это связано с тем, что семена были высеяны во влажный слой почвы и на улице стояла преимущественно благоприятная погода для прорастания яровой пшеницы и ячменя. Период от

посева до выхода в трубку занял в среднем 28-31 день у ячменя и пшеницы соответственно. От посева до цветения прошло в среднем 51-53 дня в зависимости от вариантов опыта, что на несколько дней раньше чем в 2019 году. Сложившиеся погодные условия позволили растениям яровой пшеницы пройти период от посева до полной спелости в среднем за 94 дня. Ячмень же прошел этот период за 89 дней (табл. 5.2.1).

Таблица 5.2.1 – Фенологические фазы, 2017-2021 гг.

Фазы развития	Культуры									
	Пшеница					Ячмень				
	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Посев	18.05	07.05	08.05	01.05	01.05	18.05	07.05	08.05	01.05	01.05
Всходы	23.05	13.05	14.05	06.05	07.05	25.05	15.05	14.05	07.05	08.05
Кущения	07.06	30.05	28.05	21.05	21.05	08.06	29.05	25.05	19.05	20.05
Выход в трубку	25.06	18.06	07.06	31.05	01.06	24.06	16.06	05.06	28.05	30.05
Колошение	18.07	10.07	23.06	15.06	13.06	14.07	08.07	20.06	12.06	10.07
Цветение	21.07	14.07	28.06	22.06	19.06	19.07	11.07	26.06	20.06	17.07
Молочная спелость	30.07	21.07	10.07	05.07	30.06	29.07	19.07	06.07	02.07	26.07
Восковая спелость	08.08	28.07	26.07	22.07	15.07	06.08	25.07	23.07	18.07	13.07
Полная спелость	18.08	06.08	06.08	02.08	23.08	14.08	03.08	03.08	28.07	18.08
Период вегетации, дней	93	92	93	94	84	89	89	87	89	79

В 2021 году в связи с очень ранним наступлением весны посев проведён так же как и в 2020 году – 1 мая. Всходы получены уже на 8 день после посева. Это связано с тем, что семена были посеяны во влажный слой почвы и сложились благоприятные погодные условия, способствовавшие прорастанию яровой пшеницы и ячменя. Период от посева до выхода в трубку занял в среднем 29-30 день у ячменя и пшеницы соответственно. От посева до цветения прошло в среднем 47-49 дней в зависимости от вариантов опыта, что на несколько дней раньше чем в 2020 году. Сложившиеся аномально засушливые в период вегетации изучаемых культур погодные условия способствовали раннему созреванию растений яровой пшеницы –84 дня, у ячменя – 79 дней.

### 5.2.2 Густота стояния, полнота всходов

Полнота всходов – показатель, величина которого полностью зависит от обеспеченности растений влагой и от температуры посевного слоя почвы. Эти факторы в первую очередь влияют на продолжительность периода посев – всходы, затяжка которого не способствует последующему хорошему росту и развитию растений пшеницы.

Густота стояния и полнота всходов в 2017 году была на высоком уровне. Самый высокий показатель был отмечен на участке с посевами пшеницы с нормой высева 5.0 млн. всх. семян/га на варианте, где проводилась предпосевная обработка семян микроудобрительной смесью МЕГАМИКС - ПРОФИ 2,0 л/т и составил 452 шт./м<sup>2</sup> (прил. 62).

В 2018 году этот показатель на яровой пшенице был немного выше, и достиг значения 454 шт./м<sup>2</sup> на том же варианте опыта. Полнота всходов наибольшего значения достигала на вариантах опыта, где проводилась обработка семян препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ – 94,3%, что на 5,3 % выше, чем на контрольном варианте без обработки семян.

В 2019 году густота стояния яровой пшеницы была на уровне 442 шт./м<sup>2</sup>. Этот результат был достигнут на вариантах опыта, где проводилась обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА при норме высева 5,0 млн. всх. семян /га. Полнота всходов была высокой также на вариантах опыта с обработкой препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА, но уже при норме высева 4,0 млн. всх. семян /га.

Та же тенденция полноты всходов и густоты стояния растений наблюдается на посевах ячменя (прил. 63).



Таблица 5.2.2 – Средние значения полноты всходов яровой пшеницы, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>	Полнота всходов, %
НВ, млн всх. семян/га	обработка семян	обработка по вегетации		
4,0	К	К	343,8	87,0
		М П		
		М П+М А		
	МС	К	372,0	93,0
		М П		
		М П+М А		
	МП	К	358,6	90,3
		М П		
		М П+М А		
4,5	К	К	385,0	85,6
		М П		
		М П+М А		
	МС	К	406,6	90,3
		М П		
		М П+М А		
	МП	К	396,0	88,0
		М П		
		М П+М А		
5,0	К	К	417,8	83,6
		М П		
		М П+М А		
	МС	К	450,0	90,0
		М П		
		М П+М А		
	МП	К	434,0	84,8
		М П		
		М П+М А		

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

В 2020 году и густота стояния, и полнота всходов наивысшими были отмечены на варианте опыта, где семена обрабатывались препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА при норме высева 5,0 млн. всх. семян /га.

Опираясь на средние показатели полноты всходов и густоты стояния растений яровой пшеницы и ячменя следует отметить, что наибольшие значения достигнуты на вариантах опыта, где проводилась обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА с нормой высева 4,0 млн. всх. семян /га на посевах пшеницы, и 4,5 млн. всх. семян /га на вариантах с ячменем (табл. 5.2.2, 5.2.3).

Таблица 5.2.3 – Средние значения полноты всходов ячменя, 2017 - 2021 гг.

Вариант опыта			Густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>	Полнота всходов, %				
НВ, млн всх. семян/га	обработка семян	обработка по вегетации						
4,0	К	К	327,4	81,9				
		М П						
		М П+М А						
	МС	К			360,8	90,1		
		М П						
		М П+М А						
	МП	К					349,0	87,3
		М П						
		М П+М А						
4,5	К	К	381,4	84,7				
		М П						
		М П+М А						
	МС	К			422,0	93,8		
		М П						
		М П+М А						
	МП	К					396,2	88,0
		М П						
		М П+М А						
5,0	К	К	424,2	84,8				
		М П						
		М П+М А						
	МС	К			458,6	91,7		
		М П						
		М П+М А						
	МП	К					434,4	86,9
		М П						
		М П+М А						

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

В 2021 году густота стояния яровой пшеницы была на уровне 447 шт./м<sup>2</sup>. Этот результат был достигнут на вариантах опыта, где проводилась обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА при норме высева 5,0 млн. всх. семян /га. Полнота всходов была высокой также на вариантах опыта с обработкой препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА, но уже при норме высева 4,5 млн. всх. семян /га – 91,3%.

Самые высокие значения густоты стояния на посевах ячменя достигнуты на вариантах опыта, где проводилась обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА при норме высева 5,0 млн. всх. семян /га – 458,6 шт./м<sup>2</sup>. Полнота всходов наблюдается на высоком уровне на этом же варианте – 91,7%.

В среднем, опираясь на данные полученные за пять лет исследований выявлено, что на вариантах, где была проведена предпосевная обработка семян

препаратами МЕГАМИКС показатели величины полноты всходов и густоты стояния растений были значительно выше по сравнению с контрольными вариантами. Это обусловлено тем, что стимулирующие препараты МЕГАМИКС восполняют недостаток микроэлементов в период прорастания. Повышается эффективность дыхания и ростовых процессов культурных растений. Увеличиваются корневые выделения, которые стимулируют полезные почвенные микроорганизмы в зоне ризосферы.

### **5.2.3 Сохранность растений к уборке**

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высокого урожая. Как известно, урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой одного растения. Сохранность посевов к уборке – важнейший показатель, напрямую влияющий на величину будущего урожая.

В 2017 году максимальная сохранность растений ячменя и пшеницы к моменту уборки была достигнута на вариантах опыта, где проводилась обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА и обработка по вегетации препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (стадия кущения) + МЕГАМИКС - АЗОТ (стадия флагового листа) и составила 85,6% на вариантах с нормой высева 4,0 млн. всх. семян/га (прил. 64).

На посевах ячменя прослеживалась та же тенденция, но уже при обработке растений препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ (стадия кущения) (прил. 65).

В 2018 году сохранность достигла у пшеницы – 83,1%, у ячменя – 89,9%. В среднем наивысшие значения по двум годам исследований – 84,2%, и 85,4% по пшенице и ячменю соответственно. Прослеживается особенность повышения сохранности растения к уборке в связи с обработкой их по вегетации микроудобрительной смесью МЕГАМИКС. Так, наибольшая сохранность у пшеницы и ячменя наблюдается при нормах высева 4,0 и 5,0 млн. всх. семян/га, при обработке препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и МЕГАМИКС - АЗОТ в

период вегетации и МЕГАМИКС - СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ – предпосевная обработка.

Сохранность растений к уборке в 2019 году достигла у пшеницы – 90,6%, у ячменя – 80,3%. Прослеживается особенность повышения сохранности растения к уборке в связи с обработкой их по вегетации микроудобрительной смесью МЕГАМИКС. Так, наибольшая сохранность у пшеницы и ячменя установлена при нормах высева 4,0 и 5,0 млн. всх. семян, при обработке препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и МЕГАМИКС - АЗОТ в период вегетации и препаратами МЕГАМИКС - СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ – предпосевная обработка.

Таблица 5.2.4 – Средние значения количества и сохранности растений яровой пшеницы, 2017 - 2021 гг.

Вариант опыта			Количество растений. тыс. шт./га	Сохранность растений, %
НВ, млн всх. семян/га	обработка семян	обработка по вегетации		
4,0	Контроль	К	263	76,3
		М П	268	78,2
		М П+М А	275	79,8
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	296	79,6
		М П	301	81,0
		М П+М А	307	82,6
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	270	75,2
		М П	277	77,0
		М П+М А	286	79,6
4,5	Контроль	К	281	73,0
		М П	282	73,6
		М П+М А	289	75,1
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	320	78,7
		М П	324	79,6
		М П+М А	332	81,8
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	328	80,5
		М П	333	80,9
		М П+М А	346	83,8
5,0	Контроль	К	321	76,5
		М П	325	77,4
		М П+М А	335	79,9
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	372	79,5
		М П	382	82,0
		М П+М А	390	83,4
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	337	76,7
		М П	362	81,0
		М П+М А	365	81,3

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

Таблица 5.2.5 – Средние значения количества и сохранности растений ячменя, 2017 - 2021 гг.

Вариант опыта			Количество растений. тыс. шт./га	Сохранность растений, %
НВ, млн всх. семян/га	обработка семян.	обработка по вегетации		
4,0	Контроль	К	315	82,4
		М П	328	85,5
		М П+М А	328	85,2
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	329	83,2
		М П	334	83,6
		М П+М А	334	86,0
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	335	84,0
		М П	337	85,4
		М П+М А	336	86,7
4,5	Контроль	К	365	81,5
		М П	374	84,1
		М П+М А	390	86,6
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	388	83,5
		М П	393	84,6
		М П+М А	394	85,7
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	382	83,0
		М П	386	84,1
		М П+М А	382	85,1
5,0	Контроль	К	408	82,9
		М П	404	84,1
		М П+М А	412	85,0
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	411	80,4
		М П	413	81,6
		М П+М А	426	83,8
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	421	81,7
		М П	414	83,3
		М П+М А	424	84,4

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

В 2020 году также лучшая сохранность на посевах пшеницы и ячменя при нормах высева 4,0 и 5,0 млн. всх. семян и на фоне обработки семян препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и МЕГАМИКС - АЗОТ в период вегетации и препаратами МЕГАМИКС - СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ.

В результате исследований в 2021 году отмечено, что сохранность растений яровой пшеницы находится на уровне 87,5% при норме высева растений 5,0 млн. всх. семян, при обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА и совместной обработке растений стимулирующими препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (стадия кущения) + МЕГАМИКС - АЗОТ (стадия

флагового листа). На посевах ячменя отмечена та же тенденция, но при норме высева 4,0 млн. всх. семян/га – 93,7%.

В среднем за годы исследований (2017-2021 гг.) установлено, что показатели сохранности растений значительно выше на вариантах опыта, где проводились обработки семян препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ, МЕГАМИКС - СЕМЕНА и обработки по вегетации препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и МЕГАМИКС - ПРОФИ +МЕГАМИКС - АЗОТ (табл. 5.2.4, 5.2.5). Однако четкой зависимости влияния нормы высева семян на показатель сохранности растений пшеницы и ячменя не выявлено.

#### **5.2.4 Динамика линейного роста и высота растений**

Интенсивность линейного роста и высоту растений можно отнести к морфологическим показателям, которые в значительной степени зависят от величины урожая надземной массы, урожая зерна и его качества. Немаловажное влияние на величину прироста растений оказывает режим питания и густота стояния растений.

2017 год можно охарактеризовать для растений как весьма благоприятный, в связи с чем растения достигали значительных размеров. Так уже на стадии флагового листа (39ВВСН) высота растений яровой пшеницы была на уровне 53,1– 62,3 см

На стадии колошения (59ВВСН) отмечается более высокий рост растений при обработке семян препаратами МЕГАМИКС - СЕМЕНА и обработками растений препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (29ВВСН) + МЕГАМИКС - АЗОТ (39ВВСН) – 81,0 см (прил. 66).

В 2018 году при разных приемах применения препаратов и нормах высева высота растений у яровой пшеницы на стадии флагового листа (39ВВСН) колебалась в пределах 37,3-53,0 см. На стадии колошения (59ВВСН) 53,3-68,4, на стадии ранней восковой спелости (83ВВСН) высота растений колебалась в пределах 73,6-87,3 см. Самые высокие растения были отмечены на участках,

которые обрабатывались в период вегетации препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (29ВВСН) + МЕГАМИКС - АЗОТ (39ВВСН) (прил. 67).

Таблица 5.2.6 – Средние значения динамики линейного роста мягкой яровой пшеницы, 2017- 2021 гг.

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян.	Обработка по вегетации			
4,0	Контроль	К	44,2	64,8	78,3
		МП	45,7	66,1	82,0
		М П+М А	47,4	64,1	83,8
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	44,4	63,3	79,7
		МП	48,2	64,9	83,9
		М П+М А	48,7	68,5	86,3
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	46,7	64,7	78,9
		МП	46,0	64,9	82,4
		М П+М А	46,0	68,2	82,9
4,5	Контроль	К	47,1	62,2	78,8
		МП	45,6	68,8	84,8
		М П+М А	46,7	68,0	85,3
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	47,7	65,6	82,4
		МП	49,1	68,1	87,1
		М П+М А	50,4	70,8	86,5
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	45,7	63,6	81,1
		МП	46,3	63,9	85,5
		М П+М А	47,0	69,2	83,7
5,0	Контроль	К	42,8	63,6	80,4
		МП	45,6	67,6	84,9
		М П+М А	46,3	64,3	80,4
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	46,4	64,7	84,6
		МП	49,0	65,3	87,6
		М П+М А	45,2	68,9	84,8
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	43,5	64,7	84,6
		МП	44,6	65,9	86,5
		М П+М А	46,0	67,3	85,0

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

У ячменя длина стебля на стадии флагового листа (39ВВСН) находилась в пределах 40,5-51,7 см. На стадии колошения (59ВВСН) 41,2-65,8, а на стадии ранней восковой спелости (83ВВСН) высота растений колебалась в пределах 59,8-76,1 см. Самые высокие растения были отмечены на участках, которые обрабатывались в период вегетации препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (29ВВСН) и МЕГАМИКС - ПРОФИ (29ВВСН) + МЕГАМИКС - АЗОТ (39ВВСН).

Таблица 5.2.7 – Средние значения динамики линейного роста ячменя, 2017 - 2021 гг.

НВ, млн всх. семян/га	Вариант опыта		Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)
	обработка семян	обработка по вегетации			
4,0	Контроль	К	44,8	58,8	69,3
		МП	49,3	59,5	69,5
		М П+М А	46,9	58,5	71,5
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	45,2	61,1	71,7
		МП	47,2	62,4	72,5
		М П+М А	47,4	65,9	77,1
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	44,8	62,0	71,0
		МП	49,0	61,0	69,4
		М П+М А	50,1	62,2	72,0
4,5	Контроль	К	42,2	60,3	71,0
		МП	47,7	59,4	73,3
		М П+М А	46,4	62,1	71,8
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	46,6	60,1	69,2
		МП	46,8	65,0	72,0
		М П+М А	50,1	62,5	72,7
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	46,4	59,7	71,7
		МП	46,2	63,1	70,4
		М П+М А	47,8	62,6	69,9
5,0	Контроль	К	43,4	57,1	69,6
		МП	45,4	58,6	71,9
		М П+М А	49,1	62,7	74,1
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	45,4	58,7	71,2
		МП	45,8	60,7	69,9
		М П+М А	46,4	65,3	74,7
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	44,7	60,1	74,4
		МП	47,0	63,2	73,0
		М П+М А	47,7	62,5	72,7

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

В 2019 году при разных приемах стимуляции и нормах высева высота растений у яровой пшеницы в фазу трубкования находилась в пределах 38,4-52,1 см. В фазу флагового листа (39 ВВСН) 40,2-56,9 см, а на стадии ранней восковой спелости (83ВВСН) 47,9-72,7 см. Самые высокие растения были отмечены на участках, которые обрабатывались в период вегетации препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (29ВВСН) + МЕГАМИКС - АЗОТ (39ВВСН).

У ячменя высота в фазу флагового листа (39 ВВСН) находилась в пределах 38,3-47,4 см. На стадии колошения (59 ВВСН) 43,6-58,5 см, а на стадии ранней восковой спелости (83ВВСН) высота растений колебалась в пределах 46,4-77,3 см.



В 2020 году как у яровой пшеницы, так и у ячменя отмечается тенденция увеличения высоты растений на вариантах опыта, где проводились обработки семян и обработка растений препаратами МЕГАМИКС. Наибольшие значения достигнуты на вариантах опыта с обработкой семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА и совместной обработкой посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (29ВВСН) + МЕГАМИКС - АЗОТ (39ВВСН).

В 2021 году у яровой пшеницы значения динамики линейного роста на стадии флагового листа(39ВВСН) были на уровне 30,1-42,8 см. Наибольшее значение достигнуто на варианте, где проводились обработка семян препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ и совместная обработка по вегетации стимулирующими препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (29ВВСН) + МЕГАМИКС - АЗОТ (39ВВСН).

Оценивая средние показатели динамики роста стебля за пять лет исследований на посевах яровой пшеницы наблюдается положительное влияние увеличения нормы высева и применение стимулирующих препаратов МЕГАМИКС по сравнению с контрольными вариантами без обработки (табл. 5.2.6, 5.2.7). Так, если при посеве 4,0 млн. всх. семян/га длина стебля пшеницы (в среднем по всем вариантам) составила к стадии ранней восковой спелости (83ВВСН) 82,0 см, при посеве 4,5 млн. всх. семян/га – 83,9 см, при посеве 5,0 млн. всх. семян/га – 84,3 см. Четко проявляется положительное влияние обработки семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА с показателями при высеве 4,0 млн. всх. семян/га 83,3 см (в среднем по вариантам обработки посевов), при высеве 4,5 млн. всх. семян/га – 83,9 см, при высеве 5,0 млн. всх. семян/га – 84,3 см. Обработка посевов препаратами также способствует росту стебля пшеницы, причем лучше это проявляется при норме высева 4,5 млн. всх. семян/га на фоне обработки семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА с показателями 87,1 см (МЕГАМИКС - ПРОФИ) и 86,5 двукратная обработка (МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ) с контролем 82,4 см (табл. 5.2.6).

Совершенно противоположное влияние на ростовые процессы обнаружены на посевах ячменя. Норма высева не оказывает влияния на ростовые процессы с показателями 72,1 см при высеве 4,0 млн. всх. семян/га и 72,4 см – 5,0 млн. всх. семян/га при общем снижении стебля по сравнению с пшеницей. Выявлено, что обработка семян ячменя не на всех вариантах стимулирует ростовые процессы. Так, при высеве 4,0 млн. всх. семян/га в контроле 71,6 см (в среднем по препаратам обработки по вегетации), МЕГАМИКС - СЕМЕНА – 73,8 см, МЕГАМИКС - ПРОФИ – 70,8 см, при высеве 4,5 млн. всх. семян/га – 72,0 см, 71,3 см, 70,7 см, соответственно контроль и обработка препаратами МЕГАМИКС - СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ.

Таким образом, ростовые процессы пшеницы проходят более интенсивно, стебель пшеницы длиннее и применение препаратов МЕГАМИКС удлиняют его. Применение препаратов на посевах ячменя лишь на отдельных вариантах (МЕГАМИКС - СЕМЕНА) удлиняют стебель, норма высева не оказывает влияния на длину стебля ячменя.

### **5.2.5 Динамика прироста надземной массы**

Наблюдение за приростом надземной массы пшеницы и ячменя показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от метеорологических условий, густоты стояния растений, обработки семян, обработок по вегетации стимулирующими препаратами.

В 2017 году в стадию флагового листа (39ВВСН) надземная масса пшеницы находилась на уровне 1025,0-1375 г/м<sup>2</sup> в зависимости от варианта опыта.

На стадии колошения (59ВВСН) масса была на уровне 1250-1850 г/м<sup>2</sup>. На стадии ранней восковой спелости (83ВВСН) показатель прироста надземной массы яровой пшеницы составил 1430-2000 г/м<sup>2</sup> (прил. 68...69).

В 2018 году в стадию флагового листа (39ВВСН) накопление надземной массы пшеницы находилось на уровне 650-1450 г/м<sup>2</sup> в зависимости от варианта

опыта. На стадии колошения (59ВВСН) масса была на уровне 700-1500 г/м<sup>2</sup>. На стадии ранней восковой спелости (83ВВСН) показатель прироста надземной массы яровой пшеницы составил 950-1850 г/м<sup>2</sup>.

В стадию флагового листа (39ВВСН) ячменя надземная масса находилась на уровне 700-1400 г/м<sup>2</sup>. На стадии колошения (59ВВСН) масса была на уровне 800-1500 г/м<sup>2</sup>. На стадии ранней восковой спелости (83ВВСН) ячменя, показатель прироста надземной массы составил 1050-1700 г/ м<sup>2</sup> в зависимости от варианта.

В 2019 году в начальный период роста накопление надземной массы идет медленно, затем интенсивность возрастает. В стадию флагового листа (39ВВСН) объем надземной массы пшеницы находился на уровне 831,1-1499,8 г/м<sup>2</sup> в зависимости от варианта опыта.

Таблица 5.2.8 – Средние значения прироста надземной массы мягкой яровой пшеницы, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)
НВ, млн всх. семян/га	обработка семян	обработка по вегетации			
4,0	К	К	859,7	1312,2	1276,2
		МП	995,6	1381,2	1375,6
		М П+М А	1071,8	1392,2	1471,6
	МС	К	1005,4	1277,6	1385,2
		МП	1053,5	1265,2	1422,8
		М П+М А	1129,9	1399,6	1447,2
	МП	К	865,7	1206,4	1355,6
		МП	998,5	1309,0	1512,0
		М П+М А	1046,3	1401,0	1551,2
4,5	К	К	930,4	1217,0	1239,2
		МП	1012,1	1304,6	1378,0
		М П+М А	1057,7	1396,2	1569,7
	МС	К	1031,0	1204,8	1410,1
		МП	1062,4	1401,2	1667,8
		М П+М А	1143,9	1364,9	1569,8
	МП	К	846,8	1232,1	1436,6
		МП	968,5	1262,4	1560,6
		М П+М А	1024,8	1369,0	1628,8
5,0	К	К	971,0	1273,0	1426,1
		МП	1002,1	1287,0	1540,7
		М П+М А	1086,4	1429,2	1638,8
	МС	К	989,1	1241,4	1440,9
		МП	1001,1	1358,4	1558,6
		М П+М А	1075,2	1407,0	1720,4
	МП	К	898,4	1218,0	1442,6
		МП	947,7	1417,6	1510,0
		М П+М А	981,4	1391,6	1632,2

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

На стадии колошения (59ВВСН) масса была на уровне 905,1-1568,3 г/м<sup>2</sup>. На стадии ранней восковой спелости (83ВВСН) показатель прироста надземной массы яровой пшеницы составил 871,0-1429,2 г/м<sup>2</sup> (прил. 68...69).

В стадию флагового листа (39ВВСН) ячменя надземная масса находилась на уровне 841,2-1699,2 г/м<sup>2</sup>. На стадии колошения (59ВВСН) масса была на уровне 897,0-1331,2 г/м<sup>2</sup>. На стадии ранней восковой спелости (83ВВСН) ячменя, показатель прироста надземной массы составил 1900,8-1510,1 г/ м<sup>2</sup> в зависимости от варианта.

В 2020 году значения по показателю прироста надземной массы в стадию флагового листа (39ВВСН) пшеницы находилась на уровне 600,9–1295,6 г/м<sup>2</sup> в зависимости от варианта опыта.

На стадии колошения (59ВВСН) масса была на уровне 1450,0-2200 г/м<sup>2</sup>. На стадии ранней восковой спелости (83ВВСН) показатель прироста надземной массы яровой пшеницы составил 1300,0-2050,0 г/м<sup>2</sup>.

Таблица 5.2.9 – Средние значения прироста надземной массы ячменя, 2017-2021 гг.

Вариант опыта		Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)	
НВ, млн всх. семян/га	обработка семян				обработка по вегетации
4,0	К	К	974,8	1097,8	1256,0
		МП	996,4	1159,4	1377,2
		М П+М А	1149,3	1270,8	1461,6
	МС	К	981,0	1207,6	1353,6
		МП	1052,5	1350,6	1431,4
		М П+М А	1104,2	1446,2	1622,4
	МП	К	950,4	1206,6	1363,6
		МП	1070,5	1296,2	1461,6
		М П+М А	1120,8	1373,8	1547,1
4,5	К	К	1093,1	1195,8	1360,0
		МП	1208,1	1361,5	1531,8
		М П+М А	1164,3	1337,2	1495,0
	МС	К	1019,7	1146,4	1357,6
		МП	1115,0	1240,9	1511,4
		М П+М А	1230,5	1435,8	1714,2
	МП	К	1081,7	1184,4	1376,2
		МП	1162,1	1317,2	1534,4
		М П+М А	1241,4	1395,6	1602,8
5,0	К	К	963,4	1182,8	1371,8
		МП	1060,7	1371,8	1459,8
		М П+М А	1103,3	1403,4	1644,6
	МС	К	929,1	1213,9	1451,6
		МП	1126,3	1251,0	1447,6
		М П+М А	1150,0	1384,7	1619,4
	МП	К	960,8	1182,2	1374,2
		МП	1022,6	1319,8	1446,4
		М П+М А	1159,5	1353,6	1526,1

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

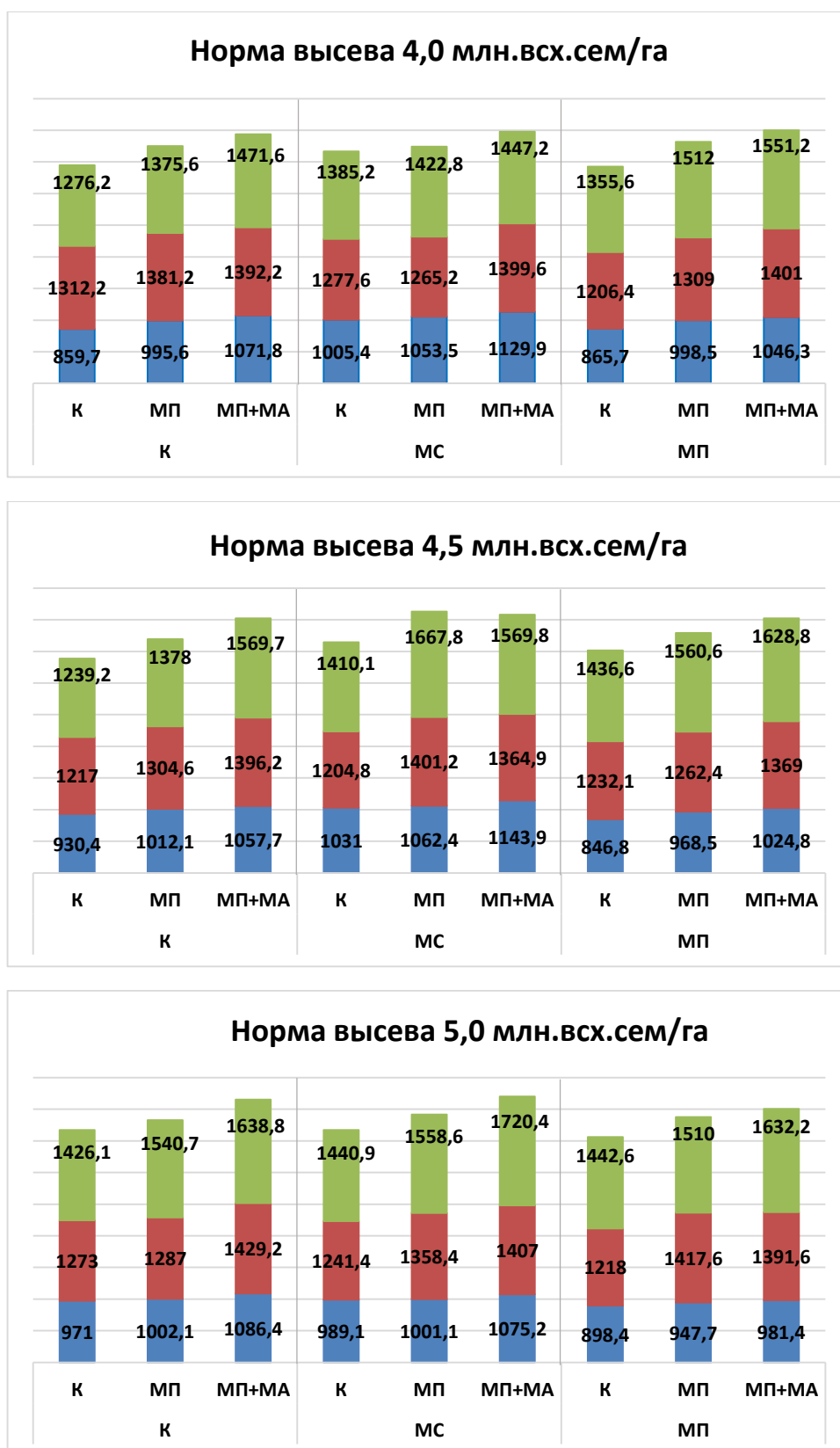


Рис. 5.2.1 Прирост надземной массы мягкой яровой пшеницы, 2017-2021 гг.

- - стадия флагового листа (39ВВСН);
- - стадия колошения (59ВВСН);
- - стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН).

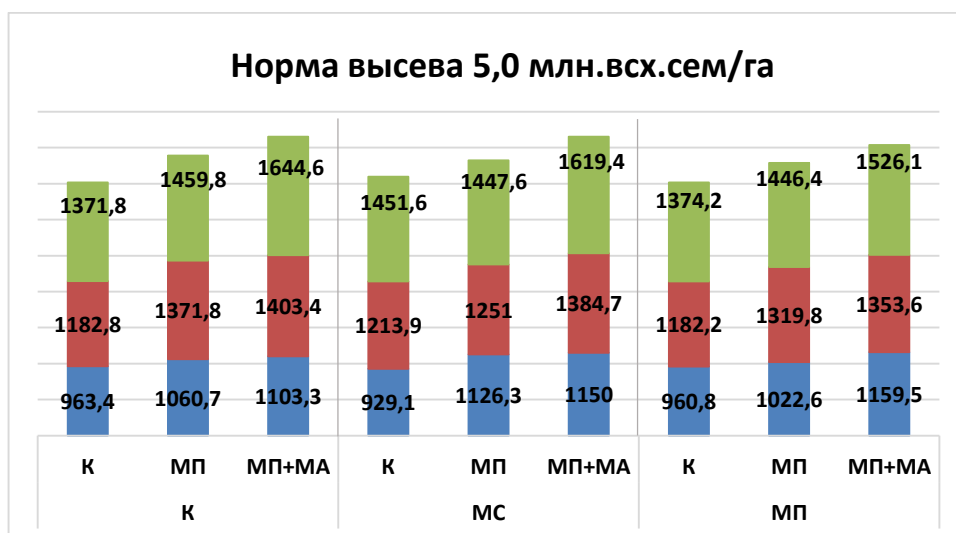
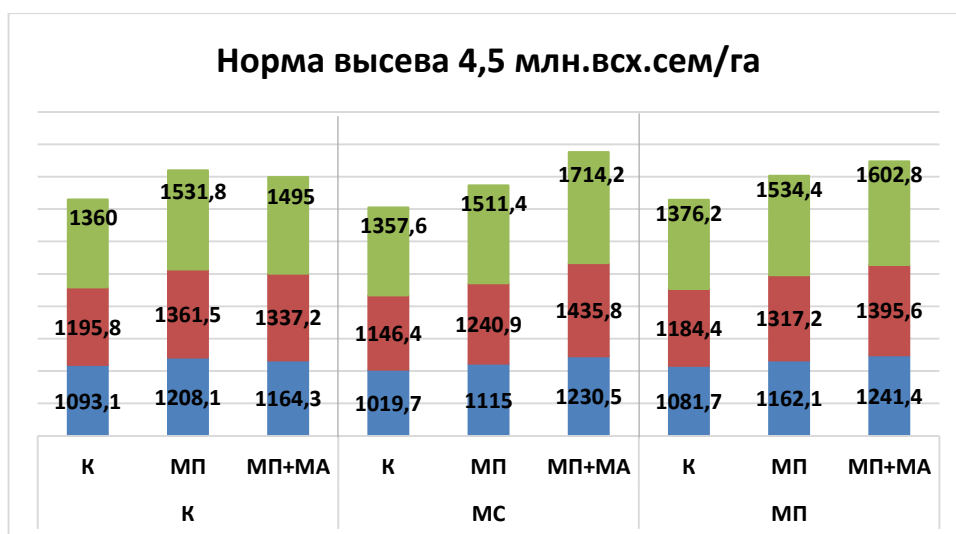
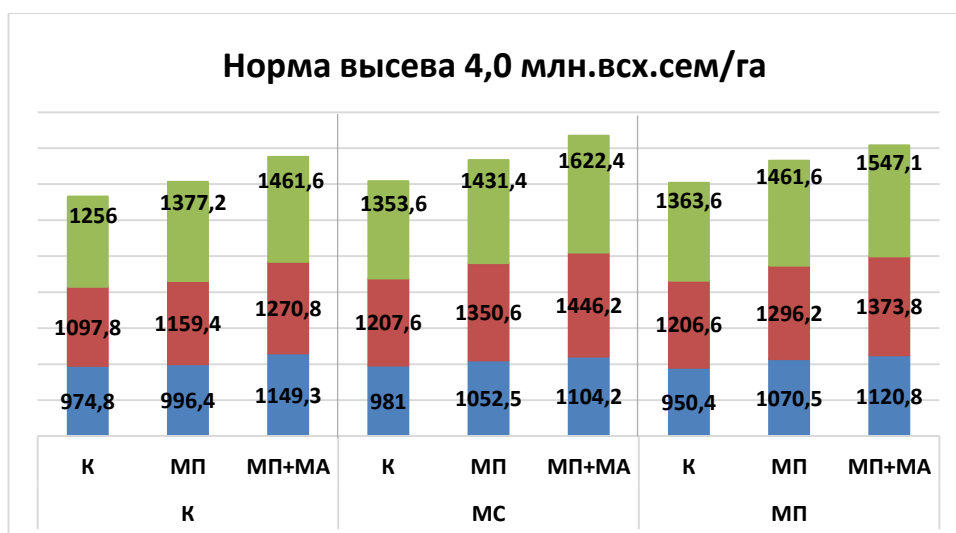


Рис. 5.2.2 Прирост надземной массы ячменя, 2017-2021 гг.

- стадия флагового листа (39ВВСН);
- стадия колошения (59ВВСН);
- стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН).

В 2021 году значения по показателю прироста надземной массы в стадию флагового листа (39ВВСН) пшеницы находилась на уровне 481,0-738,0 г/м<sup>2</sup> в зависимости от варианта опыта.

На стадии флагового листа (39ВВСН) ячменя надземная масса находилась на уровне 454,0-1023,0 г/м<sup>2</sup>. На стадии колошения (59ВВСН) масса была на уровне 818,0-1596,0 г/м<sup>2</sup>. На стадии ранней восковой спелости (83ВВСН) ячменя, показатель прироста надземной массы составил 1100,0-1830,0 г/ м<sup>2</sup> в зависимости от варианта (прил. 68...69, рис. 5.2.1, 5.2.2).

В среднем за пять лет исследований на посевах пшеницы следует отметить наибольший прирост надземной массы на вариантах опыта, где проводилась обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА и обработка посевов стимулирующими препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (29ВВСН) + МЕГАМИКС - АЗОТ (39ВВСН). Самые высокие значения и на пшенице, и на ячмене достигнуты при нормах высева 4,5 и 5,0 млн. всх. сем./га (табл. 5.2.8, 5.2.9). Лучшей обработкой семян является вариант МЕГАМИКС - СЕМЕНА, а по вегетации двукратная обработка МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ.

### **5.2.6 Динамика накопления сухого вещества**

В своих исследованиях мы изучаем воздействие жидких минеральных удобрений: МЕГАМИКС - СЕМЕНА, МЕГАМИКС - ПРОФИ, МЕГАМИКС - АЗОТ на интенсивность фотосинтеза, и как следствие этого накопление сухого вещества в растениях яровой пшеницы и ячменя.

Анализ сбора сухого вещества показал, что наибольшее накопление сухого вещества в растениях отмечалось в стадию начала восковой спелости (83 ВВСН) по всем вариантам опыта (табл. 5.2.10, 5.2.11).

В 2017 году на начальных стадиях развития растений пшеницы наибольшее количество сухого вещества отмечалось на вариантах опыта, где проводились обработки семян препаратами МЕГАМИКС - СЕМЕНА и обработка растений жидким минеральным удобрением МЕГАМИКС - ПРОФИ.

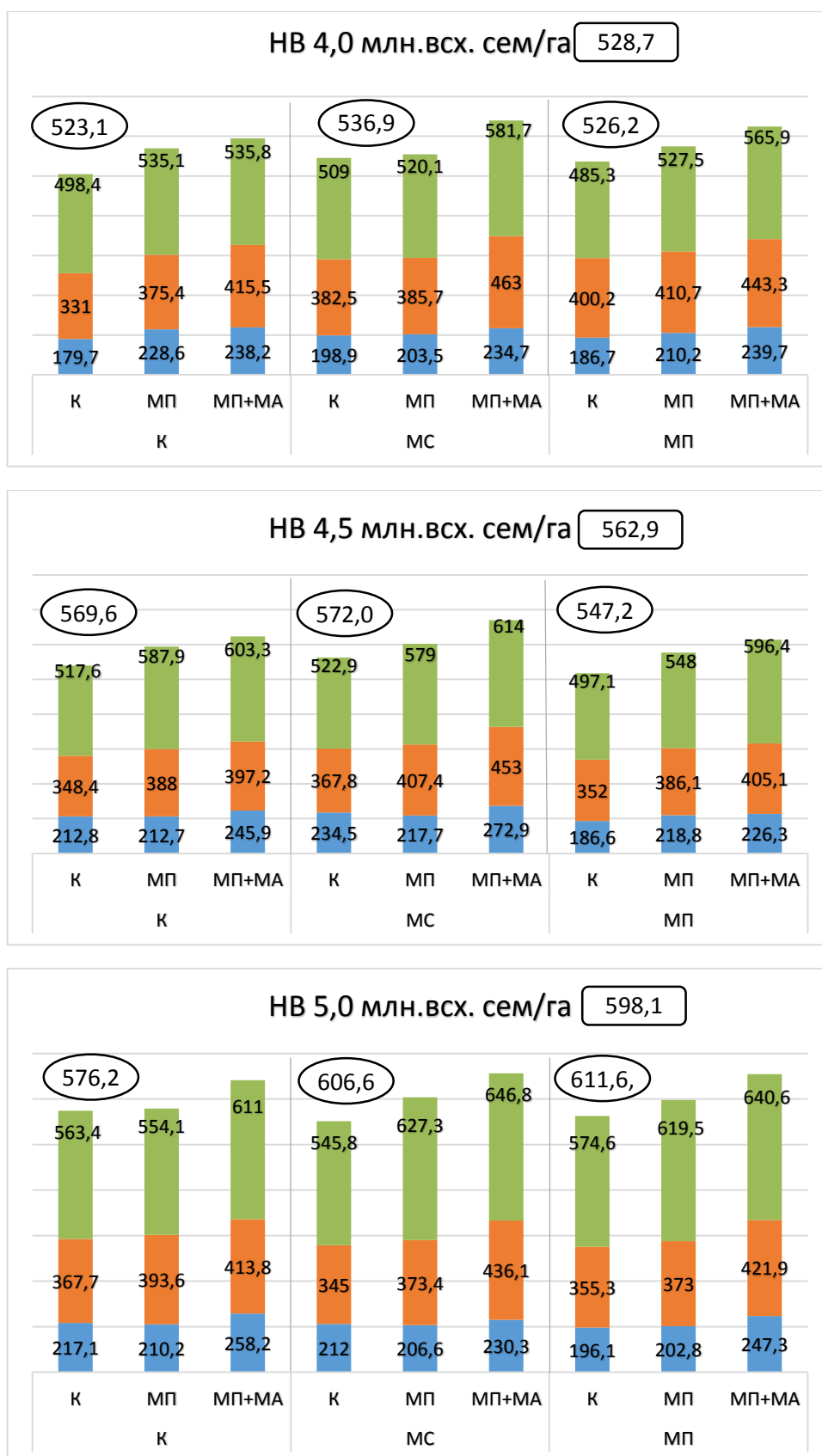


Рис. 5.2.3 Динамика накопления сухого вещества яровой пшеницы, 2017-2021 , г/м<sup>2</sup>

- стадия флагового листа (39ВВСН);
  - стадия колошения (59ВВСН);
  - стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН);
  - среднее по норме высева;
  - среднее по обработке семян



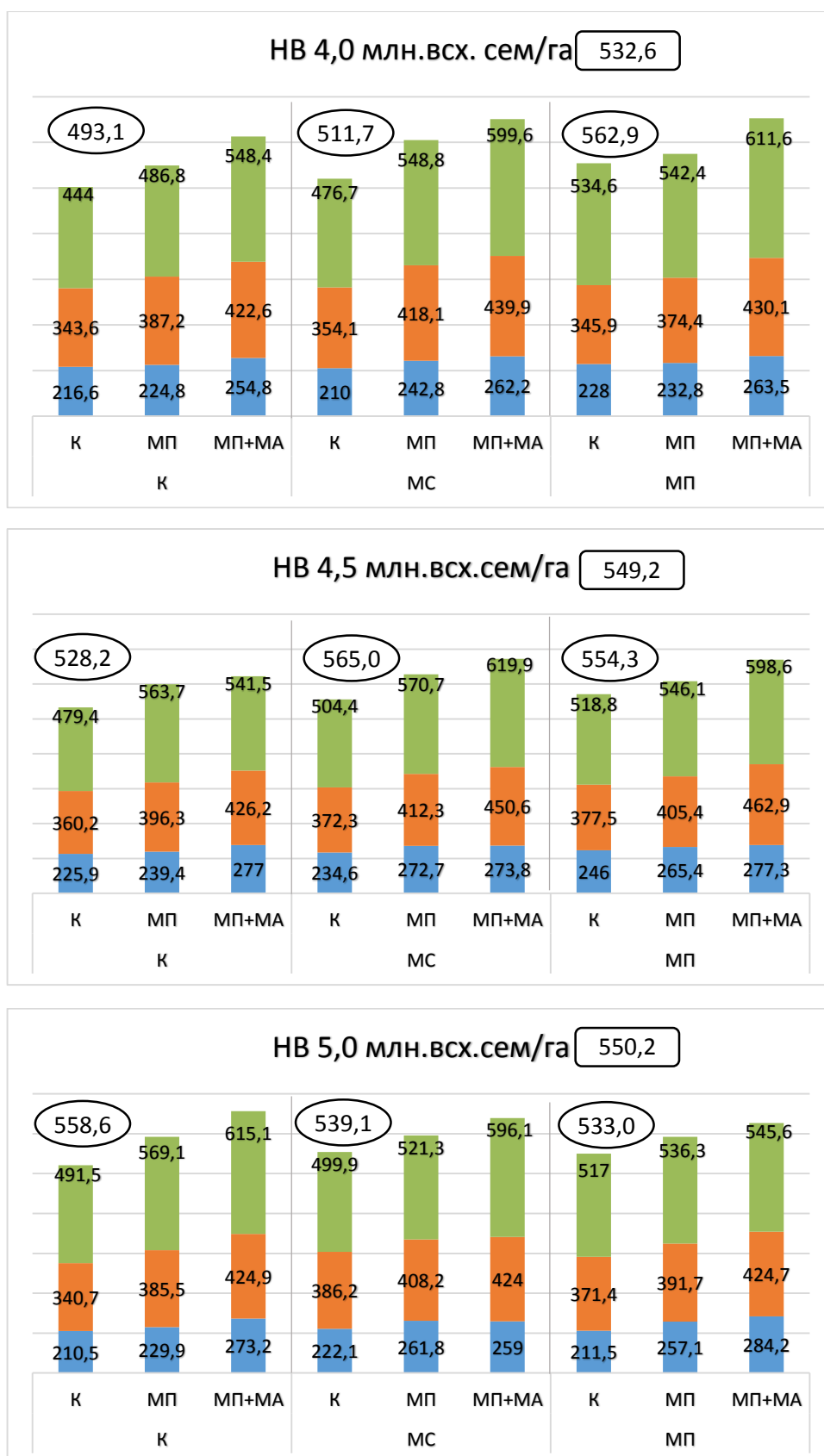


Рис. 5.2.4 Динамика накопления сухого вещества ячменя, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup>

- стадия флагового листа (39BBCH);  - среднее по норме высева;  
 - стадия колошения (59BBCH);  - среднее по обработке семян  
 - стадия ранней-восковой спелости (83BBCH)

На более поздних стадиях развития отчетливо заметно влияние препарата МЕГАМИКС - АЗОТ после совместных обработок в разные стадии растений яровой пшеницы препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (29 ВВСН) + МЕГАМИКС - АЗОТ (39 ВВСН). Такая же тенденция развития растений при обработке препаратами МЕГАМИКС отмечается и на посевах ячменя (прил. 70...71).

В последующие 2018, 2019, 2020 и 2021 годы отмечается ровно такая же закономерность, что и в первый год исследований и на посевах яровой пшеницы и на ячмене (рис. 5.2.3...5.2.4).

Таблица 5.2.10 – Средние значения динамики накопления сухого вещества яровой пшеницы, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)		
НВ, млн всх. семян/га	обработка семян	обработка по вегетации			среднее по обработке посевов	среднее по обработке семян	среднее по норме высева
4,0	К	К	179,7	331,0	498,4	523,1	528,7
		МП	228,6	375,4	535,1		
		М П+М А	238,2	415,5	535,8		
	МС	К	198,9	382,5	509,0	536,9	
		МП	203,5	385,7	520,1		
		М П+М А	234,7	463,0	581,7		
	МП	К	186,7	400,2	485,3	526,2	
		МП	210,2	410,7	527,5		
		М П+М А	239,7	443,3	565,9		
4,5	К	К	212,8	348,4	517,6	569,6	562,9
		МП	212,7	388,0	587,9		
		М П+М А	245,9	397,2	603,3		
	МС	К	234,5	367,8	522,9	572,0	
		МП	217,7	407,4	579,0		
		М П+М А	272,9	453,0	614,0		
	МП	К	186,6	352,0	497,1	547,2	
		МП	218,8	386,1	548,0		
		М П+М А	226,3	405,1	596,4		
5,0	К	К	217,1	367,7	563,4	576,2	598,1
		МП	210,2	393,6	554,1		
		М П+М А	258,2	413,8	611,0		
	МС	К	212,0	345,0	545,8	606,6	
		МП	206,6	373,4	627,3		
		М П+М А	230,3	436,1	646,8		
	МП	К	196,1	355,3	574,6	611,6	
		МП	202,8	373,0	619,5		
		М П+М А	247,3	421,9	640,6		

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

Накопление сухой массы интенсивно идет от стадии флагового листа до ранней восковой спелости. Характерной особенностью пшеницы является то, что с повышением нормы высева до 4,5 млн. всх. сем./га и 5,0 млн. всх. сем./га накопление сухой массы интенсивно продолжается от 528,7 г/м<sup>2</sup> (4,0 млн. всх. сем./га) до 562,9 г/м<sup>2</sup> (4,5 млн. всх. сем./га), до 598,1 г/м<sup>2</sup> (5,0 млн. всх. сем./га).

При обработке семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА сухого вещества накапливается больше, при посеве 4,0 млн. всх. сем./га – 536,9 г/м<sup>2</sup>, при посеве 4,5 млн. всх. сем./га – 572,0 г/м<sup>2</sup> При норме высева 5,0 млн. всх. сем./га оба препарата (МЕГАМИКС - СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ) накапливают одинаковое количество сухого вещества 606,6 и 611,6 г/м<sup>2</sup>, соответственно (табл. 5.2.10).

Таблица 5.2.11 – Средние значения динамики накопления сухого вещества ячменя 2017 - 2021 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)		
НВ, млн всх. семян/га	обработка семян	обработка по вегетации			среднее по обработке посевов	среднее по обработке семян	среднее по норме высева
4,0	К	К	216,6	343,6	444,0	493,1	532,6
		МП	224,8	387,2	486,8		
		М П+М А	254,8	422,6	548,4		
	МС	К	210,0	354,1	476,7	511,7	
		МП	242,8	418,1	548,8		
		М П+М А	262,2	439,9	599,6		
	МП	К	228,0	345,9	534,6	562,9	
		МП	232,8	374,4	542,4		
		М П+М А	263,5	430,1	611,6		
4,5	К	К	225,9	360,2	479,4	528,2	549,2
		МП	239,4	396,3	563,7		
		М П+М А	277,0	426,2	541,5		
	МС	К	234,6	372,3	504,4	565,0	
		МП	272,7	412,3	570,7		
		М П+М А	273,8	450,6	619,9		
	МП	К	246,0	377,5	518,8	554,3	
		МП	265,4	405,4	546,1		
		М П+М А	277,3	462,9	598,6		
5,0	К	К	210,5	340,7	491,5	558,6	550,2
		МП	229,9	385,5	569,1		
		М П+М А	273,2	424,9	615,1		
	МС	К	222,1	386,2	499,9	539,1	
		МП	261,8	408,2	521,3		
		М П+М А	259,0	424,0	596,1		
	МП	К	211,5	371,4	517,0	533,0	
		МП	257,1	391,7	536,3		
		М П+М А	284,2	424,7	545,6		

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

Характер накопления сухого вещества посевом ячменя другой и при повышении нормы высева до 5,0 млн. всх. сем./га он не возрастает. К стадии ранней желтой спелости при высева 4,0 млн. всх. сем./га накапливается 532,6 г/м<sup>2</sup>, при высева 4,5 млн. всх. сем./га – 549,2 г/м<sup>2</sup>, при высева 5,0 млн. всх. сем./га – 550,2 г/м<sup>2</sup> (табл. 5.2.11).

Отмечено, что и на пшенице и на ячмене обработка посевов препаратами повышает интенсивность накопления сухого вещества с максимальным показателем при двукратной обработкой МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ на пшенице 640,6 г/м<sup>2</sup>, на ячмене – 619,9 г/м<sup>2</sup>.

Таким образом, накопление сухого вещества происходит постепенно в течение всего периода вегетации. Самым низким сбором сухого вещества по фазам развития отличались варианты без применения микроудобрительных смесей МЕГАМИКС. Наиболее высокие показатели наблюдаются на вариантах с обработкой посевов препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ и смесью препаратов МЕГАМИКС - ПРОФИ (29 ВВСН) + МЕГАМИКС - АЗОТ (39 ВВСН), на фоне обработки семян МЕГАМИКС - ПРОФИ и посева пшеницы до 5,0 млн. всх. сем./га, посева ячменя – 4,5 млн. всх. сем./га.

### **5.2.7 Фотосинтетическая деятельность**

Урожай создается в процессе фотосинтеза, когда в зеленых растениях образуется органическое вещество из диоксида углерода, воды и минеральных веществ. Энергия солнечного луча переходит в энергию растительной биомассы.

Одним из ведущих факторов в проблеме повышения урожайности растений является установление оптимальных размеров площади листьев в посевах, которая образуется в соответствии с условиями внешней среды.

Во все годы исследований (2017-2021 гг.) площадь листовой поверхности находилась на достаточно высоком уровне. Вначале площадь листовой поверхности возрастала до фазы колошения. Она была наибольшей за весь период вегетации растений, потом резко снизилась за счет отсутствия осадков и высоких температур окружающей среды и суховея свойственных в период вегетации местности, в которой проводились исследования. В посевах растений,

обработанных и необработанных препаратами, динамика нарастания площади листьев существенно отличается (табл. 5.2.12, 5.2.13).

Максимальная площадь листьев на всех вариантах достигнута в фазу выхода растения в трубку. Наибольшая площадь листьев была отмечена на опытных делянках яровой пшеницы и ячменя, которые были обработаны совместно, но в разные стадии развития препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (кущение) и МЕГАМИКС - АЗОТ (в фазу флагового листа). Площадь листьев выше и на тех опытных делянках, на которых проводилась обработка семян препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ и МЕГАМИКС - СЕМЕНА. Также с увеличением нормы высева площадь существенно возрастает (прил. 72...73).

Таблица 5.2.12 – Средние значения площади листьев яровой пшеницы, 2017-2021 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)
НВ, млн всх. семян/га	обработка семян	обработка по вегетации			
4,0	К	К	16,1	12,1	7,4
		МП	19,8	14,7	9,1
		М П+М А	23,3	18,1	14,0
	МС	К	18,8	12,6	8,8
		МП	24,0	15,9	11,8
		М П+М А	27,1	17,8	15,3
	МП	К	19,9	13,1	9,3
		МП	22,3	15,9	11,9
		М П+М А	27,2	19,4	15,6
4,5	К	К	20,7	13,4	8,4
		МП	21,1	15,2	10,9
		М П+М А	23,7	18,5	13,2
	МС	К	21,2	14,0	10,2
		МП	27,7	18,7	13,4
		М П+М А	29,5	21,6	18,3
	МП	К	19,6	14,9	11,4
		МП	21,7	16,4	12,5
		М П+М А	24,8	17,3	14,7
5,0	К	К	22,2	15,4	10,3
		МП	19,8	15,9	10,3
		М П+М А	26,2	20,0	14,2
	МС	К	21,9	16,0	10,7
		МП	25,3	17,7	13,3
		М П+М А	27,8	20,3	15,9
	МП	К	19,6	14,7	10,2
		МП	20,8	17,4	11,3
		М П+М А	24,5	21,1	12,5

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

Важными показателями, характеризующими продуктивность растений, является фотосинтетический потенциал. Этот показатель характеризует свето-поглощительную способность посевов.

Таблица 5.2.13 – Средние значения площади листьев ячменя, 2017-2021 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)	Стадия колошения (59ВВСН)	Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)
НВ, млн всх. семян/га	обработка семян	обработка по вегетации			
4,0	К	К	18,6	13,0	9,6
		МП	23,3	13,9	13,1
		М П+М А	27,1	17,2	15,8
	МС	К	20,8	13,4	10,7
		МП	23,8	15,5	12,0
		М П+М А	31,4	19,7	16,7
	МП	К	22,9	13,5	10,2
		МП	28,7	14,5	11,3
		М П+М А	32,0	17,5	13,3
4,5	К	К	17,6	16,7	11,3
		МП	23,1	18,5	12,4
		М П+М А	26,1	22,2	16,3
	МС	К	24,7	15,7	11,9
		МП	32,2	19,0	14,4
		М П+М А	40,2	25,0	17,3
	МП	К	26,5	13,1	10,9
		МП	31,4	16,1	13,1
		М П+М А	36,8	18,5	16,2
5,0	К	К	22,5	15,0	12,4
		МП	23,8	16,6	15,2
		М П+М А	30,0	19,4	17,7
	МС	К	27,8	16,7	11,5
		МП	29,1	19,1	15,0
		М П+М А	35,5	21,5	17,0
	МП	К	21,6	16,1	9,9
		МП	27,6	16,9	13,7
		М П+М А	33,6	18,8	15,7

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

Во все годы исследований (2017-2021 гг.) в вариантах с применением жидких минеральных удобрений МЕГАМИКС показатель фотосинтетического потенциала выше, чем на контроле. Обработка семян препаратами МЕГАМИКС способствует повышению значения фотосинтетического потенциала посевов под воздействием стимулирующих препаратов МЕГАМИКС на фотохимическую активность хлоропластов.

В 2017 году значение фотосинтетического потенциала у пшеницы в период стадии 09-39ВВСН колеблется в пределах –0,270-0,499 млн. м<sup>2</sup>/га В период стадии 39-59ВВСН –0,357-0,639 млн. м<sup>2</sup>/га. В период стадии 59-83ВВСН – 0,126-0,288 млн. м<sup>2</sup>/га. В сумме показатель фотосинтетического потенциала яровой пшеницы находился в пределах – 0,763-1,426 млн. м<sup>2</sup>/га.

Значение фотосинтетического потенциала у ячменя в 2017 г. в период стадии 09-39ВВСН колеблется в пределах 0,273-0,655 млн. м<sup>2</sup>/га. В период стадии 39-59ВВСН 0,393-0,833 млн. м<sup>2</sup>/га. В период стадии 59-83ВВСН – 0,251-0,433 млн. м<sup>2</sup>/га. В сумме показатель фотосинтетического потенциала ячменя колеблется в пределах 0,938 –1,984 млн. м<sup>2</sup>/га (прил. 74...75).

Таблица 5.2.14 – Средние значения фотосинтетического потенциала яровой пшеницы, 2017 - 2021 гг., млн. м<sup>2</sup>/га дней

НВ, млн всх. семян/га	Вариант опыта		Период стадии 09-39ВВСН	Период стадии 39-59ВВСН	Период стадии 59-83ВВСН	Σ
	обработка семян	обработка по вегетации				
4,0	К	К	0,233	0,261	0,143	0,637
		МП	0,292	0,323	0,176	0,791
		МП + МА	0,344	0,391	0,233	0,968
	МС	К	0,284	0,303	0,158	0,745
		МП	0,362	0,384	0,207	0,952
		МП + МА	0,407	0,430	0,243	1,081
	МП	К	0,293	0,312	0,164	0,769
		МП	0,328	0,363	0,202	0,893
		МП + МА	0,394	0,432	0,268	1,094
4,5	К	К	0,300	0,314	0,170	0,783
		МП	0,308	0,338	0,197	0,845
		МП + МА	0,341	0,390	0,240	0,971
	МС	К	0,308	0,325	0,184	0,817
		МП	0,404	0,431	0,246	1,081
		МП + МА	0,427	0,474	0,302	1,203
	МП	К	0,280	0,317	0,200	0,797
		МП	0,314	0,351	0,219	0,884
		МП + МА	0,358	0,388	0,246	0,992
5,0	К	К	0,317	0,343	0,202	0,862
		МП	0,293	0,338	0,189	0,823
		МП + МА	0,376	0,425	0,257	1,058
	МС	К	0,317	0,351	0,203	0,872
		МП	0,372	0,403	0,233	1,009
		МП + МА	0,406	0,450	0,274	1,129
	МП	К	0,279	0,315	0,191	0,785
		МП	0,294	0,350	0,211	0,855
		МП + МА	0,354	0,423	0,249	1,027

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА- МЕГАМИКС

В 2018 году значение фотосинтетического потенциала у пшеницы находился в пределах – 0,872-1,795 млн. м<sup>2</sup>/га, у ячменя в пределах 1,048-2,063 млн. м<sup>2</sup>/га (прил. 5.2.13, 5.2.14).

В 2019 году значение фотосинтетического потенциала у пшеницы в пределах – 0,580-1,209 млн. м<sup>2</sup>/га, у ячменя – в пределах 0,438-0,973 млн. м<sup>2</sup>/га.

В 2020 году показатель фотосинтетического потенциала яровой пшеницы находился в пределах – 0,640-1,368 млн. м<sup>2</sup>/га, у ячменя колеблется в пределах 0,701-1,424 млн. м<sup>2</sup>/га (прил. 74...75, рис. 5.2.5, 5.2.6).

Таблица 5.2.15 – Средние значения фотосинтетического потенциала ячменя, 2017-2021 гг., млн. м<sup>2</sup>/га дней

Вариант опыта			Период стадии 09-39ВВСН	Период стадии 39- 59ВВСН	Период стадии 59-83ВВСН	Σ
НВ, млн всх. семян/га	обработка семян	обработка по вегетации				
4,0	К	К	0,227	0,285	0,186	0,699
		МП	0,294	0,343	0,224	0,860
		МП + МА	0,327	0,401	0,273	1,002
	МС	К	0,256	0,312	0,199	0,767
		МП	0,297	0,360	0,227	0,884
		МП + МА	0,387	0,465	0,303	1,155
	МП	К	0,284	0,329	0,192	0,804
		МП	0,354	0,391	0,208	0,952
		МП + МА	0,396	0,448	0,249	1,093
4,5	К	К	0,216	0,313	0,231	0,760
		МП	0,287	0,380	0,254	0,921
		МП + МА	0,324	0,443	0,319	1,086
	МС	К	0,311	0,370	0,224	0,904
		МП	0,405	0,472	0,273	1,150
		МП + МА	0,492	0,591	0,345	1,428
	МП	К	0,314	0,355	0,197	0,866
		МП	0,379	0,425	0,239	1,044
		МП + МА	0,446	0,495	0,283	1,224
5,0	К	К	0,275	0,342	0,227	0,844
		МП	0,293	0,368	0,263	0,924
		МП + МА	0,370	0,450	0,306	1,126
	МС	К	0,340	0,408	0,234	0,982
		МП	0,354	0,439	0,280	1,074
		МП + МА	0,440	0,519	0,316	1,275
	МП	К	0,278	0,352	0,213	0,843
		МП	0,342	0,407	0,252	1,001
		МП + МА	0,417	0,483	0,284	1,183

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС



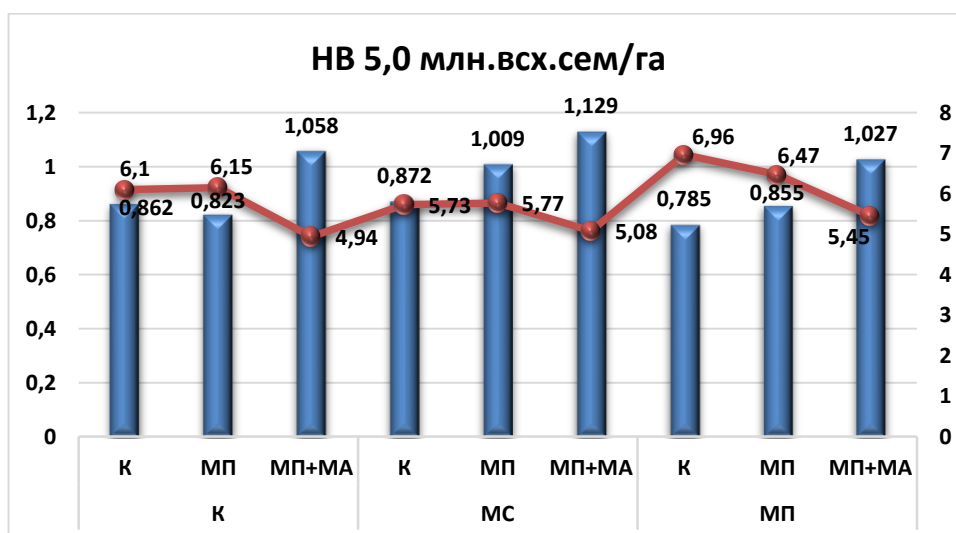
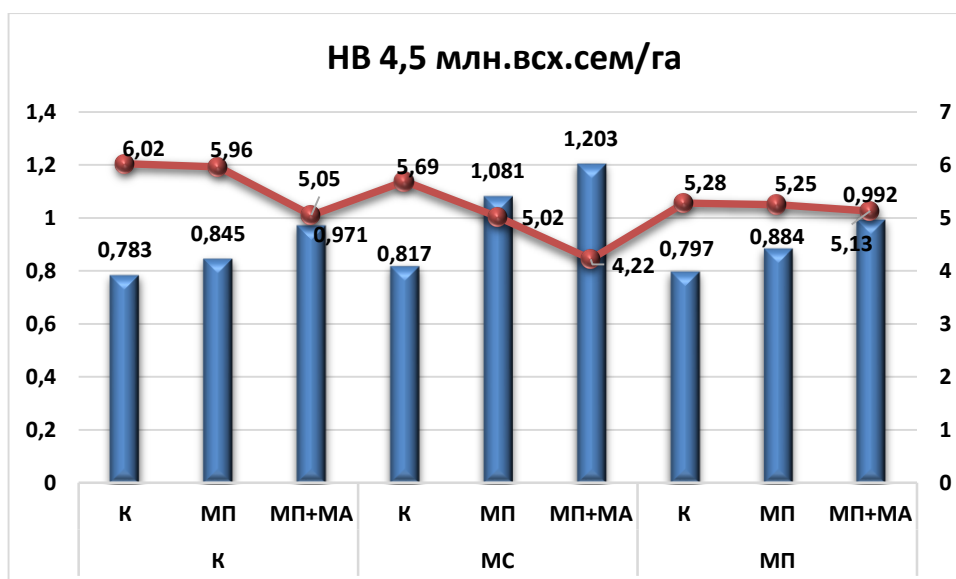
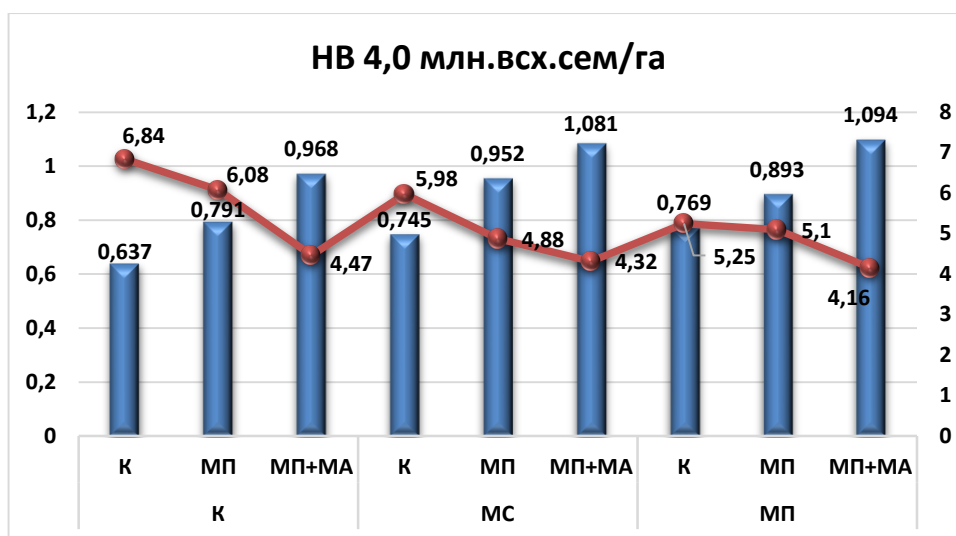


Рис. 5.2.5 Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза яровой пшеницы, 2017-2021 гг.

■ - фотосинтетический потенциал, млн. м<sup>2</sup>/га дней;  
● - чистая продуктивность фотосинтеза, г/м<sup>2</sup> сутки.

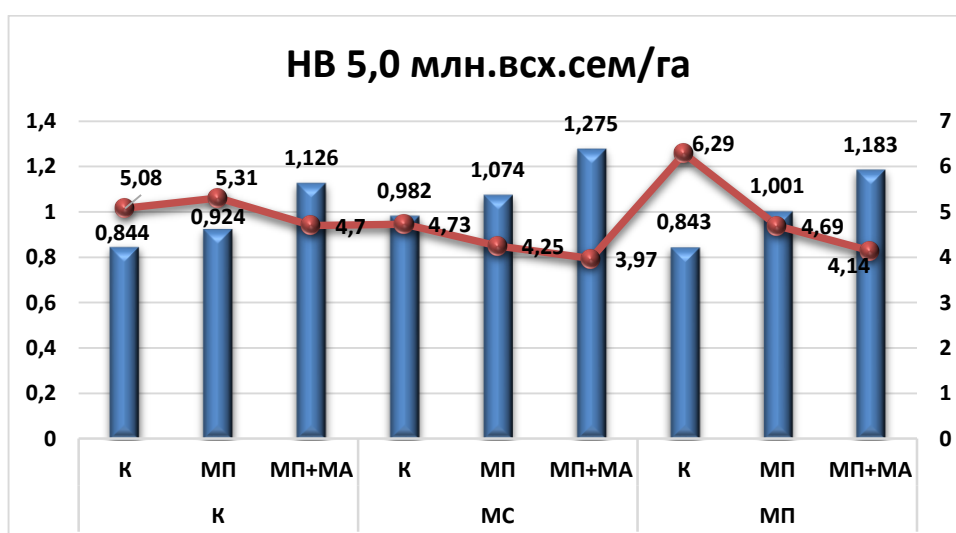
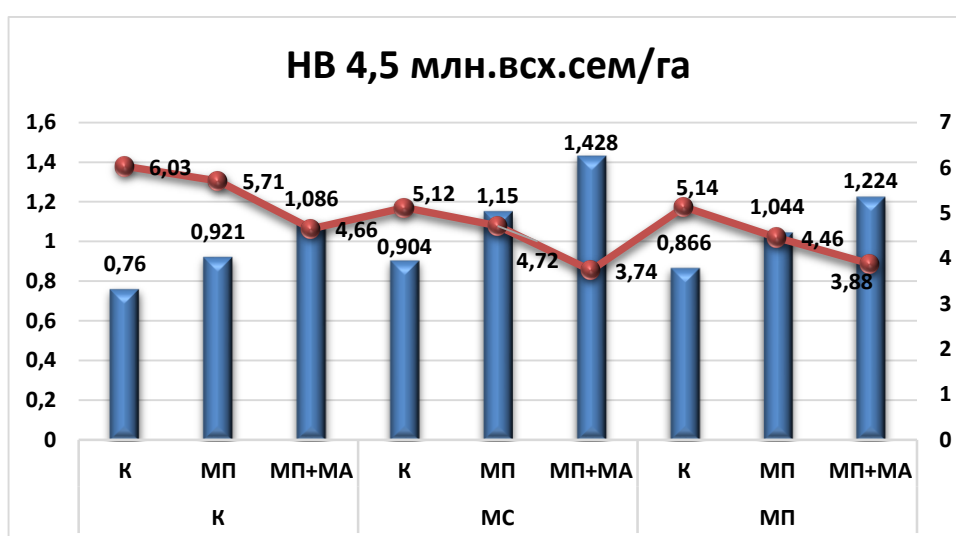
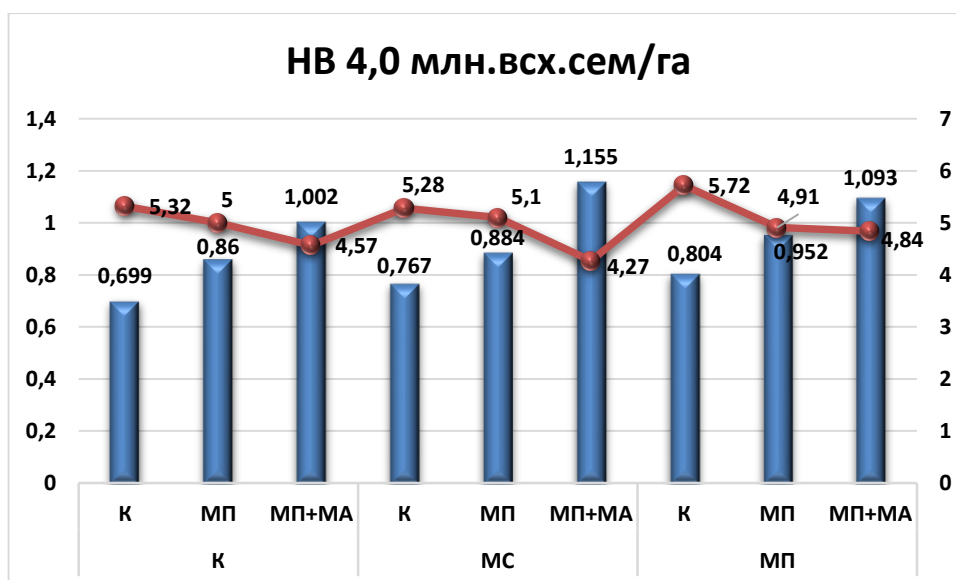


Рис. 5.2.6 Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза ячменя, 2017-2021 гг.

- фотосинтетический потенциал, млн. м<sup>2</sup>/га дней;
- чистая продуктивность фотосинтеза, г/м<sup>2</sup> сутки.

В 2021 году значение фотосинтетического потенциала у пшеницы находился в пределах – 0,212-0,470 млн. м<sup>2</sup>/га, у ячменя колеблется в пределах 0,257-0,657 млн. м<sup>2</sup>/га.

В среднем, по данным полученным в течение пяти лет исследований можно сделать выводы, что применение жидких минеральных удобрений положительно влияет на фотосинтетический потенциал зерновых культур.

Наивысшие значения отмечены на вариантах опыта, где проводилась обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА и совместная обработка посевов в разные фазы препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (29 ВВСН) + МЕГАМИКС - АЗОТ (39 ВВСН) при норме высева 4,5 млн. всх. сем. /га (табл. 5.2.14, 5.2.15).

Таблица 5.2.16 – Средние значения чистой продуктивности фотосинтеза яровой пшеницы, 2017 - 2021 гг., г/м<sup>2</sup> сутки

Вариант опыта			Период стадии 09- 39ВВСН	Период стадии 39- 59ВВСН	Период стадии 59- 83ВВСН	Ср.
Нормы высева, млн всх. семян/га	обработка семян	обработка по вегетации				
4,0	Контроль	К	5,82	4,31	10,39	6,84
		М П	6,56	3,34	8,35	6,08
		М П+М А	5,59	3,52	4,28	4,47
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	6,45	4,71	6,77	5,98
		М П	5,33	3,64	5,67	4,88
		М П+М А	4,93	4,12	3,90	4,32
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	5,23	4,75	5,78	5,25
		М П	5,61	3,79	5,90	5,10
		М П+М А	4,82	3,06	4,60	4,16
4,5	Контроль	К	5,74	2,77	9,54	6,02
		М П	5,65	3,50	8,71	5,96
		М П+М А	5,72	2,44	6,99	5,05
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	6,13	2,96	7,98	5,69
		М П	4,46	3,08	7,53	5,02
		М П+М А	4,88	2,91	4,86	4,22
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	5,31	3,46	7,08	5,28
		М П	5,65	3,21	6,88	5,25
		М П+М А	5,14	3,02	7,23	5,13
5,0	Контроль	К	5,38	2,79	10,13	6,10
		М П	7,12	4,43	6,92	6,15
		М П+М А	5,35	2,37	7,09	4,94
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	5,26	2,55	9,38	5,73
		М П	4,60	2,98	9,72	5,77
		М П+М А	4,39	3,26	7,60	5,08
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	5,34	3,48	12,07	6,96
		М П	5,25	3,32	10,86	6,47
		М П+М А	5,28	3,18	7,90	5,45

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

Величина урожая зависит не только от мощности и продолжительности функционирования ассимиляционного аппарата, но и от продуктивности работы листьев, которая оценивается показателем чистой продуктивности фотосинтеза (табл. 5.2.16, 5.2.17).

Этот показатель наименее стабильный, как по периодам развития растений, так и по годам наблюдений. Он зависит от особенностей культуры, погодных условий и применяемым агроприёмов.

Таблица 5.2.17 – Средние значения чистой продуктивности фотосинтеза ячменя, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup> сутки

Нормы высева, млн всх. семян/га	Вариант опыта		Период стадии 09-39ВВСН	Период стадии 39-59ВВСН	Период стадии 59-83ВВСН	Ср.
	обработка семян	обработка по вегетации				
4,0	Контроль	К	8,55	2,48	4,91	5,32
		М П	7,68	3,38	3,95	5,00
		М П+М А	6,49	3,29	3,94	4,57
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	7,08	3,56	5,19	5,28
		М П	6,99	3,39	4,92	5,10
		М П+М А	5,58	2,68	4,55	4,27
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	6,95	2,83	7,38	5,72
		М П	6,10	2,53	6,09	4,91
		М П+М А	6,20	2,44	5,89	4,84
4,5	Контроль	К	10,20	2,99	4,90	6,03
		М П	8,87	2,99	5,27	5,71
		М П+М А	8,84	2,46	2,69	4,66
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	7,90	2,67	4,79	5,12
		М П	7,28	2,12	4,75	4,72
		М П+М А	5,08	2,15	3,98	3,74
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	6,84	2,51	6,07	5,14
		М П	6,32	1,99	5,05	4,46
		М П+М А	5,34	2,23	4,07	3,88
5,0	Контроль	К	6,89	2,67	5,69	5,08
		М П	7,09	3,12	5,73	5,31
		М П+М А	6,70	2,84	4,55	4,70
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	6,39	3,20	4,61	4,73
		М П	6,96	2,54	3,26	4,25
		М П+М А	5,49	2,46	3,97	3,97
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	8,92	4,33	5,61	6,29
		М П	6,92	2,75	4,41	4,69
		М П+М А	6,22	2,20	3,47	4,14

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

В среднем за пять лет наблюдений на посевах пшеницы в период от стадии 0,9 до 39ВВСН находился в пределах 4,39...7,12 г/м<sup>2</sup> сутки, в период от стадии 39 до 59 ВВСН от 2,37 до 4,75 г/м<sup>2</sup> сутки, в период от стадии 59 до 83 ВВСН от

4,28 до 12,07 г/м<sup>2</sup> сутки. В среднем за вегетацию показатель ЧПФ пшеницы находился в пределах 4,16...6,96 г/м<sup>2</sup> сутки. Зависимость от применения препаратов не проявляется (прил. 76...77).

Аналогичная закономерность в динамике показателя ЧПФ и на посевах ячменя (табл. 5.2.17).

Таким образом, чистая продуктивность фотосинтеза является важной слагающей формирования урожая сельскохозяйственных культур. Она находится в пределах 4,28 до 12,07 г/м<sup>2</sup> сутки и претерпевает существенное изменение по годам, фазам развития культуры. Применение стимулирующих препаратов МЕГАМИКС также положительно влияет на фотосинтетическую деятельность растений, повышает площадь листьев, фотосинтетический потенциал и не оказывает влияние на показатель чистой продуктивности посевов яровой пшеницы и ячменя.

### **5.2.8 Структура урожая**

Анализ структуры урожая – важный метод оценки развития культурных растений, он позволяет установить закономерности формирования урожая и проследить его зависимость от многообразия факторов внешней среды, действие химических веществ или экстремальных погодных условий. Опираясь на данные, полученные в результате проведенных исследований в период с 2017 по 2021 год, видна четкая закономерность положительного влияния совместной обработки посевов микроудобрительными смесями МЕГАМИКС - ПРОФИ (29ВВСН) + МЕГАМИКС - АЗОТ (39ВВСН) на показатель биологической урожайности, как яровой пшеницы, так и ячменя (табл. 5.2.18, 5.2.19).

Характер формирования показателей структуры урожая по годам исследований был различным.

Таблица 5.2.18 – Средние значения структуры урожая яровой пшеницы, 2017-2021 г.

Вариант опыта			Количество растений шт./м <sup>2</sup>	Колосьев с зерном, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г	Влажность, %	Биологическая урожайность (факт), т/га	Биологическая урожайность (при 14%), т/га
НВ, млн всх. семян/га	обработка семян	обработка по вегетации							
4,0	К	К	254	338	22,9	41,4	14,2	3,15	3,14
		МП	251	338	25,1	44,3	15,0	3,45	3,38
		МП + МА	258	368	26,8	38,7	14,8	3,83	3,76
	МС	К	282	360	22,9	40,7	14,6	3,25	3,21
		МП	298	369	25,3	40,8	14,7	3,93	3,88
		МП + МА	305	413	29,2	41,3	14,6	5,04	4,97
	МП	К	264	363	21,2	43,4	14,1	3,38	3,38
		МП	287	398	25,6	41,2	15,2	4,31	4,19
		МП + МА	274	396	26,9	42,4	15,3	4,56	4,44
4,5	К	К	271	348	23,7	38,0	15,0	3,06	2,99
		МП	265	371	25,1	40,3	15,1	3,80	3,71
		МП + МА	285	380	30,1	39,3	14,2	4,44	4,43
	МС	К	314	420	23,1	39,4	14,5	3,61	3,57
		МП	319	410	26,0	39,6	14,9	4,31	4,21
		МП + МА	319	431	28,1	41,6	14,9	5,08	4,97
	МП	К	301	383	26,6	43,4	14,4	3,75	3,72
		МП	304	397	25,3	40,5	15,0	4,62	4,50
		МП + МА	296	409	25,6	46,0	14,4	4,79	4,77
5,0	К	К	303	363	22,9	41,1	14,4	3,19	3,17
		МП	314	382	23,9	42,3	15,0	3,80	3,69
		МП + МА	322	407	27,2	36,5	14,8	4,00	3,94
	МС	К	354	413	23,0	39,2	14,4	4,09	4,06
		МП	364	444	26,7	41,2	15,1	4,72	4,61
		МП + МА	380	468	26,5	40,9	14,7	4,90	4,83
	МП	К	326	407	26,2	35,8	14,4	3,99	3,96
		МП	343	434	26,4	37,5	15,0	4,35	4,24
		МП + МА	353	452	26,2	42,4	14,2	4,98	4,96

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

Таблица 5.2.19 – Средние значения структуры урожая ячменя, 2021 г.

Вариант опыта			Количество растений шт./м <sup>2</sup>	Колосьев с зерном, шт.	Количество зерен в колосе, шт.	Масса 1000 семян, г	Влажность, %	Биологическая урожайность (факт), т/га	Биологическая урожайность (при 14%), т/га
НВ, млн всх. семян/га	обработка семян.	обработка по вегетации							
4,0	К	К	284	428	14,3	47,4	14,4	2,71	2,69
		МП	294	458	13,5	48,9	15,7	3,20	3,07
		МП + МА	295	434	13,6	48,7	14,6	3,09	3,04
	МС	К	314	503	13,5	51,5	14,7	3,36	3,29
		МП	317	508	13,7	49,7	15,1	3,58	3,47
		МП + МА	323	508	15,3	50,3	14,5	3,84	3,77
	МП	К	310	529	13,8	50,1	14,3	3,57	3,54
		МП	314	531	14,4	50,9	15,0	3,89	3,78
		МП + МА	315	389	15,0	51,8	14,5	4,16	4,09
4,5	К	К	328	528	13,2	46,2	15,1	3,26	3,17
		МП	340	547	13,6	48,2	14,8	3,57	3,50
		МП + МА	354	560	16,3	48,6	14,5	3,87	3,82
	МС	К	371	567	14,4	49,9	14,5	3,99	3,95
		МП	376	590	15,4	50,3	15,5	4,45	4,30
		МП + МА	381	597	15,8	50,6	15,0	4,53	4,42
	МП	К	348	549	13,9	51,5	14,6	3,90	3,82
		МП	354	579	14,7	52,6	15,1	4,36	4,22
		МП + МА	354	578	15,5	52,3	14,5	4,49	4,43
5,0	К	К	378	596	12,4	50,0	14,1	3,71	3,69
		МП	380	612	14,2	50,1	14,7	4,34	4,25
		МП + МА	387	607	14,3	49,6	14,8	4,30	4,19
	МС	К	390	600	13,9	51,0	15,1	4,25	4,13
		МП	396	625	13,9	51,4	15,3	4,52	4,37
		МП + МА	406	624	14,7	52,8	15,1	4,78	4,64
	МП	К	379	590	14,7	53,1	14,9	4,60	4,48
		МП	381	616	14,9	52,8	14,8	4,87	4,75
		МП + МА	390	621	15,3	53,0	14,8	5,07	4,95

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

Так в благоприятном 2017 году посевы и пшеницы и ячменя отличались плотным стоянием, высокой озёрнёностью, но зерно не было крупным, но это не помешало формировать высокий урожай. Биологическая урожайность достигала 8,89 т/га у пшеницы и 9,52 т/га у ячменя (прил. 78...79). И наоборот в условиях 2018 года и 2021 года эти показатели были ниже и биологическая урожайность на пшенице не превышала 3,80 и 3,90 т/га, на ячмене 3,80 и 3,10 т/га, соответственно по годам.

В среднем за пять лет установлено, что на посевах яровой пшеницы урожайность прежде всего определяется продуктивной кустистостью. В среднем по всем вариантам при посеве 4,0 млн. всх. сем. / га количество продуктивных стеблей составило 371 шт. / м<sup>2</sup>, при посеве 4,5 млн. всх. сем. / га – 394 шт. / м<sup>2</sup>, при посеве 5,0 млн. всх. сем. / га – 419 шт. / м<sup>2</sup>.

Количество зерен в колосе различалось незначительно и находилась в пределах 25,2...26,5 шт./колос (в среднем по всем вариантам).

Масса 1000 зерен закономерно снижалась с повышением нормы высева 41,6 г (4,0 млн. всх. сем./га), 40,9 г (4,5 млн. всх. сем./га), 39,6 г (5,0 млн. всх. сем./га). Однако биологический урожай оказался выше при посеве 5,0 млн. всх. сем./га и составил 4,16 т/га (в среднем по всем вариантам).

Установлено, что обработка семян препаратами МЕГАМИКС – СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ закономерно повышает показатели структуры урожая в равной мере. Существенно повышаются показатели при обработке посевов. Эти закономерности в полной мере относятся и к ячменю (табл. 5.2.19).

### **5.2.9 Урожайность**

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур является величина и качество урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов зависит от возделываемой культуры, уровня минерального питания и погодных условий.



Урожайность яровой пшеницы по годам претерпевала большие изменения. И, если в относительно благоприятные по погодным условиям 2019, 2020 гг. и особенно в 2017 году (самым благоприятным по погодным условиям) урожай достигал 3,77 т/га, 4,17 т/га и 6,34 т/га, соответственно погодам, то условия дефицита влаги в 2018 году максимальный урожай достигал 2,84 т/га, в 2021 году лишь 3,0 т/га. Однако во все годы исследований хорошо выделяется зависимость величины урожая от применяемых препаратов. Так, на всех нормах высева обработка семян препаратами повышает урожайность, причем при высеве 4,0 млн. всх. сем./га лучшие результаты обеспечивает обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА, а при норме 4,5 млн. всх. сем./га в благоприятные годы (2017, 2019, 2020 гг.) – лучшие показатели на МЕГАМИКС - СЕМЕНА, в сухом 2018 году превышение при обработке МЕГАМИКС - ПРОФИ.

По годам исследований хорошо заметно повышение урожайности с увеличением нормы высева до 4,5 млн. всх. сем./га, а затем прирост приостанавливается, а в 2017, 2019 гг. даже отмечается снижение (прил. 80).

По данным полученным в среднем за 2017-2021 гг. выявлены следующие закономерности. Отчетливо видно действие жидких минеральных удобрений МЕГАМИКС - ПРОФИ и МЕГАМИКС - АЗОТ применяемых как некорневая подкормка во время вегетации. Видна четкая закономерность увеличения урожайности яровой пшеницы, где проводилась обработка семенного материала препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА – 3,70 т/га. Немного отстают по урожайности делянки, где проводилась обработка микроудобрительной смесью МЕГАМИКС - ПРОФИ – 3,64 т/га, но все эти варианты значительно выше контрольного – 2,76 т/га. Повышение урожайности отчетливо заметно на вариантах с обработкой растений по вегетации в фазу кущения и флагового листа препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и МЕГАМИКС - АЗОТ по сравнению с контрольными вариантами (без обработки). Особенно существенно повышается урожайность на вариантах с двукратной обработкой и тем, и другим препаратом. Урожайность на вариантах с нормой высева 4,5 и 5,0 млн. всх. семян / га при применении микроудобрительных смесей МЕГАМИКС значительно выделяется

по сравнению с контрольными вариантами. Но при норме высева 5,0 млн. всх. семян / га урожайность не растет (табл. 5.2.20, рис. 5.2.7...5.2.8).

Следовательно, правильно подобранная площадь питания способствует более интенсивному накоплению сухого вещества, а следовательно и увеличению урожайности.

Таким образом, установлено (в среднем за пять лет) урожайность растет с увеличением от 4,0 млн. всх. семян / га до 4,5 млн. всх. семян / га с 3,08 т/га до 3,40 т/га, а при посева 5,0 млн. всх. семян / га урожайность не растет – 3,38 т/га (табл. 5.2.20, рис. 5.2.7, 5.2.8).

При норме высева 4,0 млн. всх. семян / га и 4,5 млн. всх. семян / га обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА обеспечивает достоверную прибавку к контролю и обработка семян препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ. Однако при посеве 5,0 млн. всх. семян / га эти преимущества теряются и оба препарата обеспечивают равноценную прибавку к контролю с показателем 3,68 т/га и 3,64 т/га, соответственно.

Таким образом, наиболее целесообразно проводить посев яровой пшеницы с нормой высева 4,5 млн. всх. семян / га, обработку семян проводить препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА, а по вегетации в фазе кущения МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа.

Та же закономерность наблюдается и на опытных делянках с ячменем. Лучше всего себя показывают варианты опыта, где проводилась обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА и обработка по вегетации стимулирующими препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазу кущения + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазу флагового листа.

Динамика урожайности ячменя по годам исследований во многом совпадает с показателями урожайности яровой пшеницы, с тем отличием, что во все годы урожайность растет до нормы высева 5,0 млн. всх. семян / га. Правда в неблагоприятном 2021 году это превышение не существенно (прил. 81).

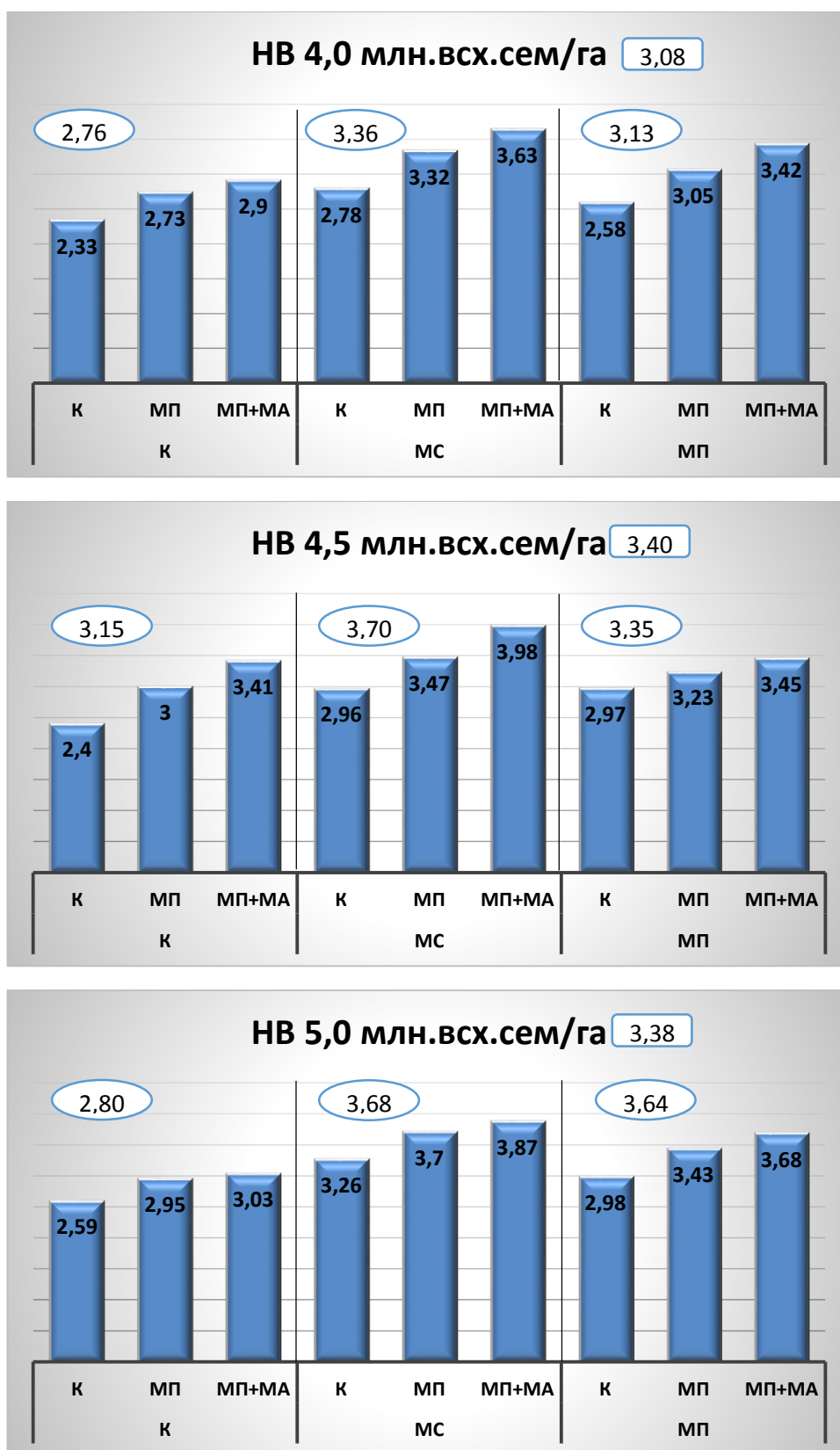





Рис. 5.2.7 Урожайность яровой пшеницы, среднее, 2017-2021 гг.

-  - получено, т/га;
-  - среднее по обработке семян, т/га;
-  - среднее по норме высева, т/га.

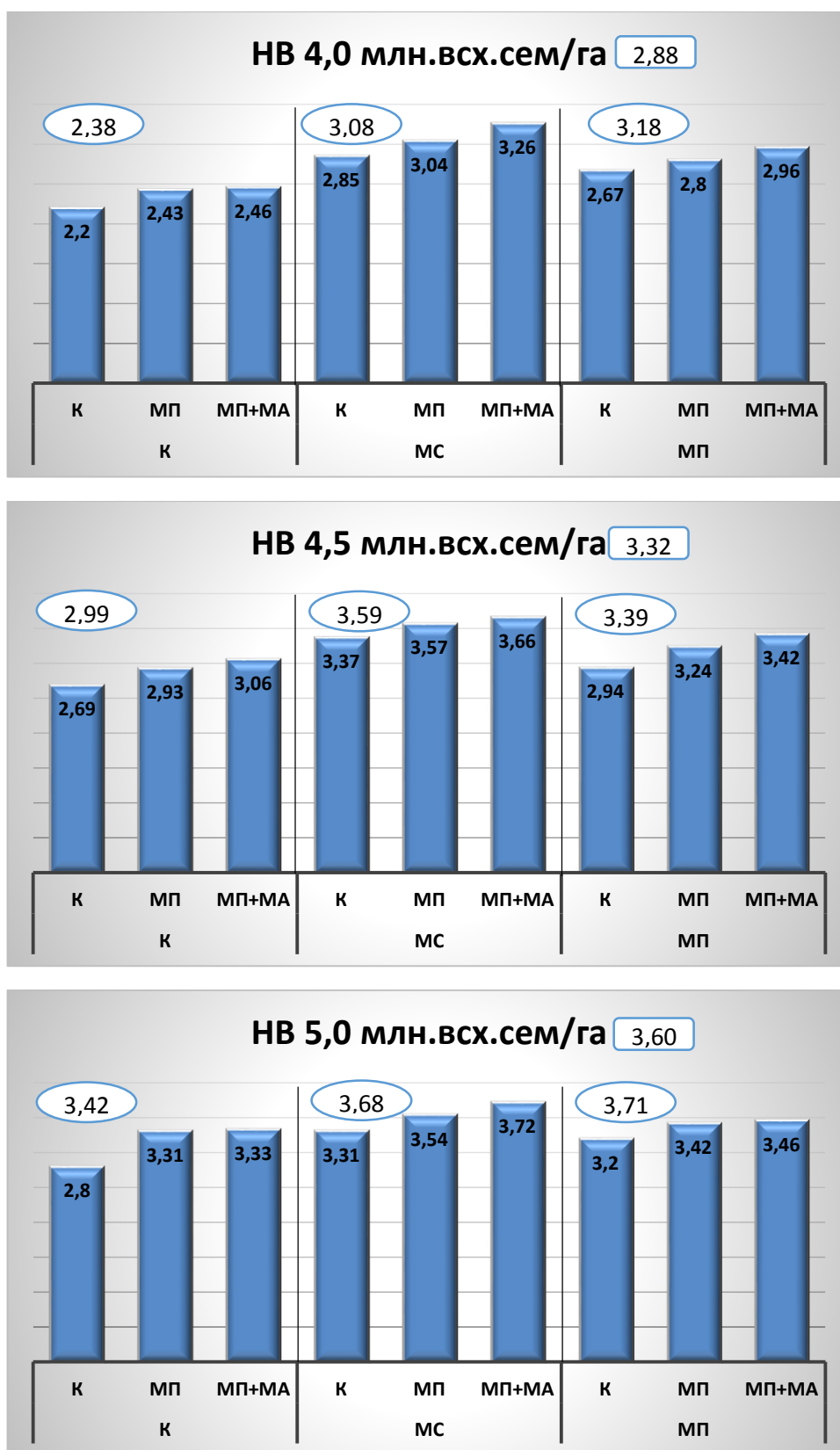


Рис. 5.2.8 Урожайность ячменя, среднее, 2017-2021 гг.




-  - получено, т/га;
-  - среднее по обработке семян, т/га;
-  - среднее по норме высева, т/га.

Таблица 5.2.20 – Средние значения урожайности яровой пшеницы, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Получено, т/га.	Среднее по обработке семян, т/га	Среднее по норме высева, т/га
Нормы высева, млн всх. семян/га (А)	обработка семян (В)	обработка по вегетации (С)			
4,0	К	К	2,33	2,76	3,08
		МП	2,73		
		МП+МА	2,90		
	МС	К	2,78	3,36	
		МП	3,32		
		МП+МА	3,63		
	МП	К	2,58	3,13	
		МП	3,05		
		МП+МА	3,42		
4,5	К	К	2,40	3,15	3,40
		МП	3,00		
		МП+МА	3,41		
	МС	К	2,96	3,70	
		МП	3,47		
		МП+МА	3,98		
	МП	К	2,97	3,35	
		МП	3,23		
		МП+МА	3,45		
5,0	К	К	2,59	2,80	3,38
		МП	2,95		
		МП+МА	3,03		
	МС	К	3,26	3,68	
		МП	3,70		
		МП+МА	3,87		
	МП	К	2,98	3,64	
		МП	3,43		
		МП+МА	3,68		

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

**2017** НСР ОБ.=0.297; НСР А =0.099; НСР В =0.096; НСР С =0.093; НСР АВ=0.171; НСР АС=0.172; НСР ВС=0.170.

**2018** НСР ОБ=0.153; НСР А=0.048; НСР В=0.046; НСР С=0.043; НСР АВ=0.031; НСР АС=0.037; НСР ВС=0.036.

**2019** НСР ОБ.=0.092; НСР А=0.031; НСР В=0.034; НСР С=0.030; НСР АВ=0.053; НСР АС=0.057; НСР ВС=0.056.

**2020** НСР ОБ.=0.360; НСР А =0.120; НСР В =0.126; НСР С =0.124; НСР АВ =0.200; НСР АС = 0.207; НСР ВС = 0.200.

**2021** НСР ОБ.=0.186; НСР А =0.094; НСР В =0.083; НСР С =0.070; НСР АВ =0.054; НСР АС = 0.055; НСР ВС = 0.102.

Такая закономерность сохраняется и в среднем за пять лет, при посеве 4,0 млн. всх. семян / га урожайность составила 2,88 т/га (в среднем по всем вариантам применения препаратов), при посеве 4,5 млн. всх. семян / га – 3,32 т/га, при посеве 5,0 млн. всх. семян / га – 3,60 т/га (табл. 5.2.21).

Таблица 5.2.21 – Средние значения урожайности ячменя, 2017 - 2021 гг.

Вариант опыта			Получено, т/га.	Среднее по обработке семян, т/га	Среднее по норме высева, т/га
Нормы высева, млн всх. семян/га (А)	обработка семян (В)	обработка по вегетации (С)			
4,0	К	К	2,20	2,38	2,88
		МП	2,43		
		МП+МА	2,46		
	МС	К	2,85	3,08	
		МП	3,04		
		МП+МА	3,26		
	МП	К	2,67	3,18	
		МП	2,80		
		МП+МА	2,96		
4,5	К	К	2,69	2,99	3,32
		МП	2,93		
		МП+МА	3,06		
	МС	К	3,37	3,59	
		МП	3,57		
		МП+МА	3,66		
	МП	К	2,94	3,39	
		МП	3,24		
		МП+МА	3,42		
5,0	К	К	2,80	3,42	3,60
		МП	3,31		
		МП+МА	3,33		
	МС	К	3,31	3,68	
		МП	3,54		
		МП+МА	3,72		
	МП	К	3,20	3,71	
		МП	3,42		
		МП+МА	3,46		

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

**2017** НСР ОБ.=0.260;НСР А = 0.153; НСРВ = 0.133; НСР С = 0.113; НСР АВ = 0.093; НСР АС = 0.101; НСР ВС = 0.112.

**2018** НСР ОБ.= 0.226;НСР А =0.142; НСРВ = 0,162; НСР С = 0.148; НСР АВ = 0.173; НСР АС = 0.133; НСР ВС = 0.124.

**2019**НСР ОБ.=0.184; НСР А =0.128; НСР В =0.138; НСР С =0.130; НСР АВ =0.068; НСР АС = 0.050; НСР ВС = 0.048.

**2020**НСР ОБ.=0.419; НСР А =0.140; НСР В =0.165; НСР С =0.151; НСР АВ =0.220; НСР АС = 0.242; НСР ВС = 0.200.

**2021**НСР ОБ.=0.217; НСР А =0.174; НСР В =0.186; НСР С =0.127; НСР АВ =0.118; НСР АС = 0.147; НСР ВС = 0.153.

Обработка семян препаратами достоверно существенно повышает урожайность. При посеве 4,0 млн. всх. семян / га с 2,38 т/га в контроле до 3,08 т/га МЕГАМИКС - СЕМЕНА, до 3,18 т/га МЕГАМИКС - ПРОФИ, при высеве 4,5 млн. всх. семян / га с 2,99 т/га в контроле до 3,59 и 3,39 т/га , при высеве 5,0 млн. всх. семян / га с 3,42 т/га в контроле до 3,68 и 3,71 т/га, соответственно по препаратам МЕГАМИКС - СЕМЕНА, МЕГАМИКС - ПРОФИ.

Обработка посевов ячменя препаратами МЕГАМИКС повышает урожайность, наиболее полноценную, достоверную прибавку урожая

обеспечивает двукратная обработка в фазе кущения МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа, с максимальным показателем 3,72 т/га на фоне обработки семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА, и высеве 5,0 млн. всх. семян / га.

Таким образом, наиболее целесообразно возделывать ячмень с нормой высева 4,5-5,0 млн. всх. семян / га с обработкой семян препаратами МЕГАМИКС - СЕМЕНА или МЕГАМИКС - ПРОФИ и применением двукратной обработкой посевов в фазе кущения МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа при одинаковой урожайности 3,66 т/га и 3,72 т/га.

### **5.2.10 Химический состав и кормовые достоинства**

Лабораторный анализ питательной ценности зерна яровой пшеницы показал, что показатели клейковины, ИДК и стекловидности во всех вариантах оказалось на довольно высоком уровне. Анализ химического состава зерна в среднем за четыре года исследований 2017-2020 гг. позволил выявить следующие особенности.

Анализируя данные таблицы средних показателей технологического качества яровой пшеницы можно сделать следующие заключения, что содержание клейковины на высоком уровне в вариантах с обработкой микроудобрительными смесями по вегетации МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ. Этот показатель достиг наивысшее значение 25,162%. Также высокие показатели отмечены на некоторых вариантах с обработкой семян микроудобрительной смесью МЕГАМИКС - ПРОФИ и без обработки растений по вегетации. Наибольшее содержание клейковины в этих вариантах составило 25,278%.

Об изменении деформации клейковины можно сказать следующее, что на этот фактор повлияла по большей части обработка по вегетации препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (фаза кущения) + МЕГАМИКС - АЗОТ (в фазу флагового

листа) так как наибольшие значения отмечены именно на этих вариантах – 69,167 ед.

Таблица 5.2.22 – Средние показатели технологического качества зерна пшеницы, 2017-2020 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации	Клейковина	ИДК	Стекловидность
<b>4,0 млн всх. семян</b>				
К	К	23,895	65,000	38,793
	МП	24,066	62,169	37,713
	МП + МА	24,378	62,321	36,954
МС	К	24,861	64,091	39,145
	МП	23,349	63,431	37,736
	МП + МА	24,850	62,764	36,399
МП	К	25,278	63,634	38,487
	МП	24,013	65,357	38,963
	МП + МА	25,213	63,053	37,393
<b>4,5 млн всх. семян</b>				
К	К	24,489	62,295	35,802
	МП	24,045	64,003	37,196
	МП + МА	24,557	62,360	38,052
МС	К	24,706	62,348	37,255
	МП	23,819	64,928	38,034
	МП + МА	24,618	64,786	39,836
МП	К	24,829	64,071	38,437
	МП	24,204	66,422	38,605
	МП + МА	24,687	62,938	37,116
<b>5,0 млн всх. семян</b>				
К	К	24,634	63,372	37,547
	МП	24,159	62,945	37,859
	МП + МА	24,841	69,167	40,505
МС	К	23,420	66,076	39,590
	МП	23,626	62,752	37,075
	МП + МА	25,162	63,581	38,659
МП	К	23,908	64,124	38,680
	МП	23,359	61,835	36,724
	МП + МА	24,495	63,651	38,777

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

Анализируя заключения лаборатории по стекловидности зерна можно сделать следующие выводы, что на стекловидность повлияла также как и на ИДК обработка растений в период вегетации препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (фаза кущения) + МЕГАМИКС - АЗОТ (в фазу флагового листа). Наибольший показатель стекловидности составил 40,505% на варианте без обработки семян с



совместными обработками препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ (фаза кущения)  
+ МЕГАМИКС - АЗОТ (в фазу флагового листа).

Таблица 5.2.23 – Показатели химического состава зерна ячменя, 2017-2020 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации	Клетчатка	Зола	Перев. протеин	Влажность	Жир
<b>4,0 млн всх. семян</b>						
К	К	4,755	2,495	12,885	10,223	2,856
	МП	4,588	2,163	13,093	10,268	2,495
	МП + МА	4,173	2,075	12,763	10,023	2,509
МС	К	3,593	2,935	11,730	10,315	2,900
	МП	4,898	2,478	12,430	10,463	2,258
	МП + МА	4,970	2,508	12,320	10,548	2,341
МП	К	3,955	2,495	12,580	10,598	2,048
	МП	4,223	2,548	12,545	10,383	2,353
	МП + МА	4,820	2,490	12,413	10,243	2,622
<b>4,5 млн всх. семян</b>						
К	К	4,668	2,540	12,985	10,178	2,457
	МП	4,295	2,350	11,828	10,365	2,439
	МП + МА	4,815	2,393	11,728	10,518	2,442
МС	К	4,655	2,693	12,813	10,293	2,480
	МП	4,035	2,850	12,273	10,563	2,786
	МП + МА	4,393	2,520	12,630	10,733	2,522
МП	К	4,983	2,448	12,798	10,533	2,474
	МП	3,860	2,285	12,053	10,008	2,929
	МП + МА	4,710	2,280	12,423	10,620	2,424
<b>5,0 млн всх. семян</b>						
К	К	3,973	2,878	12,018	10,170	2,645
	МП	4,050	2,503	11,323	10,770	2,933
	МП + МА	4,550	2,383	12,870	10,310	2,508
МС	К	4,428	2,473	12,543	10,240	2,673
	МП	3,765	2,255	12,240	10,410	2,475
	МП + МА	4,568	2,523	12,863	10,418	2,158
МП	К	4,853	2,350	11,765	10,493	2,610
	МП	4,830	2,633	12,420	10,338	2,570
	МП + МА	4,833	2,455	12,628	10,363	2,448

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

Знание химического состава кормовых культур – необходимое условие для разработки мероприятий по созданию полноценной кормовой базы, наиболее рациональному использованию кормов. Однако химический состав любого кормового растения непостоянен. В значительной мере он зависит от условий

произрастания и возделывания, использования различных культур, сортов, сроков уборки и многого другого.

Технологические качества зерна ячменя так же во многом зависят от применения жидких минеральных удобрений. На вариантах опыта обработки семян препаратом МЕГАМИКС – СЕМЕНА с последующей обработкой по вегетации МЕГАМИКС – ПРОФИ + МЕГАМИКС – АЗОТ достигнуты самые высокие значения содержания переваримого протеина.

### **5.2.11 Содержание токсичных элементов**

Содержание токсичных элементов в зерне, в количестве превышающем предельно допустимые концентрации, (ртуть, свинец, кадмий и т. д.) негативно влияет на организм людей и животных, которые употребляют его в пищу, в рационе которых присутствуют корма с содержанием токсичных веществ по своему составу превышающих предельно-допустимые нормы.

Поэтому в результате окончания опыта было принято решение провести отбор проб зерновых колосовых (яровой ячмень, пшеница яровая мягкая) культур для проведения лабораторного испытания полученной продукции. Результаты испытаний показаны в таблице. Полученные в ходе лабораторного анализа результаты показывают, что зерно яровой пшеницы на всех вариантах опыта соответствует всем нормам и пригодно для пищевых целей (табл. 5.2.24).

Анализируя результаты, полученные в ходе лабораторного анализа, и опираясь на предельно допустимую концентрацию металлов в зерне, можно сделать вывод, что зерно ячменя на всех вариантах опыта соответствует всем зоотехническим нормам и пригодно для откорма скота. Так же беря во внимание предельно допустимые концентрации тяжелых металлов в зерне можно сказать, что зерно пригодно и для пищевых целей (табл. 5.2.25).

Таблица 5.2.24 – Средний показатель содержания токсичных элементов в зерне яровой пшеницы за 2017 - 2020 гг.

Вариант опыта			Содержание токсичных элементов в зерне яровой пшеницы мг/кг					
нормы высева, млн всх. семян	обработка семян	обработка по вегетации	ртуть	свинец	кадмий	мышьяк	медь	цинк
			ПДК 0,03	ПДК 0,5	ПДК 0,1	ПДК 0,2	ПДК 10,0	ПДК 50,0
4.0	К	К	0,004	0,23	0,056	0,0032	2,7	7,6
		М П						
		М П+М А						
	МС	К	0,007	0,28	0,061	0,0300	3,0	6,7
		М П						
		М П+М А						
	МП	К	0,008	0,22	0,064	0,0102	3,6	8,0
		М П						
		М П+М А						
4.5	К	К	0,006	0,25	0,055	0,0040	3,5	7,1
		М П						
		М П+М А						
	МС	К	0,007	0,24	0,050	0,0028	3,8	7,5
		М П						
		М П+М А						
	МП	К	0,005	0,25	0,057	0,0026	3,0	8,2
		М П						
		М П+М А						
5.0	К	К	0,006	0,25	0,056	0,0115	3,7	8,1
		М П						
		М П+М А						
	МС	К	0,004	0,25	0,056	0,0026	3,2	8,3
		М П						
		М П+М А						
	МП	К	0,005	0,24	0,055	0,0230	3,8	6,7
		М П						
		М П+М А						

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС - АЗОТ

Таблица 5.2.25 – Средний показатель содержания токсичных элементов в зерне ячменя за 2017 -2020 гг.

Вариант опыта			Содержание токсичных элементов в зерне яровой пшеницы мг/кг					
нормы высева, млн всх. семян	обработка семян	обработка по вегетации	ртуть	свинец	кадмий	мышьяк	медь	цинк
			ПДК 0,03	ПДК 0,5	ПДК 0,1	ПДК 0,2	ПДК 10,0	ПДК 50,0
4.0	К	К	0,009	0,23	0,040	0,001	3,5	7,1
		М П						
		М П+М А						
	МС	К	0,007	0,26	0,057	0,007	4,1	7,0
		М П						
		М П+М А						
	МП	К	0,011	0,23	0,049	0,012	3,5	8,2
		М П						
		М П+М А						
4.5	К	К	0,007	0,26	0,054	0,007	4,0	6,9
		М П						
		М П+М А						
	МС	К	0,008	0,21	0,051	0,022	3,2	7,5
		М П						
		М П+М А						
	МП	К	0,008	0,28	0,061	0,026	3,1	7,1
		М П						
		М П+М А						
5.0	К	К	0,004	0,22	0,037	0,015	3,7	8,1
		М П						
		М П+М А						
	МС	К	0,011	0,24	0,052	0,046	3,1	7,2
		М П						
		М П+М А						
	МП	К	0,006	0,26	0,059	0,022	4,9	6,9
		М П						
		М П+М А						

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

### *Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почве*

Получение достоверной информации о путях накопления тяжелых металлов в почве, а также выявление влияния различных источников тяжелых металлов на процессы загрязнения их соединениями различных агроценозов, в том числе и земель сельскохозяйственного назначения, приобретает все большее значение в земледелии. В настоящее время достаточно хорошо установлено, что накопление тяжелых металлов обусловлено, преимущественно, техногенными

факторами и отчасти агрогенными (средства химизации). Доказано, что при использовании агрохимических средств поступление металлов в почву и растения зависит от их ассортимента и доз применения.

Таблица 5.2.26 – Содержание подвижных форм тяжелых металлов в почвенных образцах с делянок яровой пшеницы и ячменя 2017-2019 гг.

Обработка семян, норма высева млн всх. семян	Медь	Цинк	Кобальт	Никель	Свинец	Кадмий	Марганец
	ПДК 3,0	ПДК 23,0	ПДК 5,0	ПДК 4,0	ПДК 6,0	-	ПДК 100
К (пшеница) 4,0	0,17	0,25	0,14	0,52	0,41	0,044	11,30
К (пшеница) 4,5	0,13	0,40	0,20	0,48	0,62	0,052	20,35
К (пшеница) 5,0	0,11	0,26	0,12	0,62	0,62	0,046	10,94
К (ячмень) 4,0	0,12	0,26	0,15	0,60	0,50	0,043	9,81
К (ячмень) 4,0	0,11	0,24	0,13	0,69	0,43	0,039	9,56
К (ячмень) 5,0	0,10	0,25	0,11	0,54	0,62	0,046	9,68
МС (пшеница) 4,0	0,11	0,30	0,15	0,56	0,59	0,041	8,26
МС (пшеница) 4,5	0,12	0,24	0,11	0,40	0,53	0,052	7,25
МС (пшеница) 5,0	0,11	0,30	0,11	0,50	0,39	0,034	8,13
МС (ячмень) 4,0	0,10	0,28	0,14	0,37	0,48	0,040	9,22
МС (ячмень) 4,5	0,10	0,32	0,14	0,66	0,48	0,040	10,33
МС(ячмень) 5,0	0,12	0,33	0,12	0,67	0,49	0,047	8,49
МП (пшеница) 4,0	0,12	0,36	0,14	0,60	0,39	0,042	8,28
МП (пшеница) 4,5	0,11	0,31	0,11	0,41	0,47	0,042	9,47
МП (пшеница) 5,0	0,11	0,34	0,13	0,55	0,46	0,045	7,75
МП (ячмень) 4,0	0,51	0,32	0,14	0,58	0,48	0,039	10,14
МП (ячмень) 4,5	0,11	0,31	0,14	0,63	0,49	0,043	9,40
МП (ячмень) 5,0	0,10	0,26	0,12	0,40	0,49	0,049	8,06

К–Контроль, МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА– МЕГАМИКС

Поэтому по окончании опыта в 2020 году было принято решение провести лабораторные исследования на наличие тяжелых металлов в почве после применения на опытном участке микроудобрительных смесей МЕГАМИКС при посевной обработке и по вегетации. В результате проведенных исследований можно сделать вывод, что применение микроудобрительных смесей МЕГАМИКС не способствует накоплению в почве подвижных форм тяжелых металлов и их содержание в почве не превышает предельно допустимые концентрации, о чем свидетельствуют данные приведенные в таблице (табл. 5.2.26).

**Выводы по пятой главе.** В заключение, опираясь на данные полученные за пять лет проведенных исследований, можно сделать следующие выводы:

1) Наступление фенологических фаз и продолжительность межфазных периодов в значительной мере связаны с абиотическими факторами и, прежде всего, с погодными условиями. Так же существенное влияние на прохождение фенологических фаз оказывает минеральное питание.

Большое влияние на срок наступления фенологических фаз в течение всего вегетационного периода оказывали обработка семян и обработки препаратами МЕГАМИКС по вегетации.

2) Применение микроудобрительной смеси МЕГАМИКС, как в предпосевной обработке семян пшеницы и ячменя, так и по вегетации положительно влияют на динамику линейного роста. Наибольший прирост стебля отмечается в стадии ранней восковой спелости (83 ВВСН), но существенной разницы по вегетации не наблюдалось. В результате проведенных исследований с лучшей стороны показал себя МЕГАМИКС - АЗОТ в смеси с МЕГАМИКС - ПРОФИ (обработка по вегетации). На всех вариантах опыта вне зависимости от нормы высева данные препараты способствуют усиленному росту изучаемых культур.

3) Пшеница в условиях региона способна к уборочной спелости иметь достаточную густоту стояния растений. Проведение обработки посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ по вегетации дают наилучшую сохранность 83,8% (2017-2021 гг.). А посевы ячменя лучше отреагировали по этому показателю на обработку по вегетации препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ и показали наилучшую сохранность растений 86,6%. Не только от обработки препаратами по вегетации, но и от предпосевной обработки семян зависит сохранность растений к моменту уборки.

4) В вариантах с применением стимуляторов роста показатель фотосинтетического потенциала выше, чем в контроле. Обработка семян стимуляторами способствует повышению значения фотосинтетического

потенциала посевов под воздействием биостимуляторов на фотохимическую активность хлоропластов.

5) Обработка семян препаратами по вегетации положительно влияет на показатель урожайности пшеницы. Высокие показатели урожайности имеют варианты с обработкой семян препаратами МЕГАМИКС - СЕМЕНА и обработкой по вегетации посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ, обеспечивая урожайность при высева 4,0 млн. всх. семян/га – 3,63 т/га, при высева 4,5 млн. всх. семян/га – 3,98 т/га, при высева 5,0 млн. всх. семян/га – 3,87 т/га. В среднем по всем вариантам за период исследований 2017-2021 гг. урожайность пшеницы при посеве с нормой высева 4,0 млн. всх. семян/га составляет 3,08 т/га, при 4,5 млн. всх. семян/га 3,40 т/га, а при высева 5,0 млн. всх. семян/га 3,38 т/га.

Урожайность ячменя была на том же уровне и составила при высева 4,0 млн. всх. семян/га – 2,88 т/га, с нормой высева 4,5 млн. всх. семян/га – 3,32 т/га, а при 5,0 млн. всх. семян/га – 3,60 т/га.

Лучшими вариантами является обработка семян МЕГАМИКС – СЕМЕНА и обработка по вегетации МЕГАМИКС – ПРОФИ + МЕГАМИКС – АЗОТ с равноценной урожайностью при посеве 4,5 млн. всх. семян/га – 2,66 т/га, при посеве 5,0 млн. всх. семян/га – 3,72 т/га.

## **6. ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ЭФФЕКТИВНОСТЬ И АГРОЭНЕРГЕТИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА**

Важнейшей проблемой современного развития сельского хозяйства является повышение эффективности использования земельных, трудовых и материально-денежных ресурсов, улучшение качества продукции и роста доходных предприятий.

Эффективность сельскохозяйственного производства – сложная экономическая категория. В ней отражается одна из важнейших сторон общественного производства – результативность.

Более полный ответ на этот вопрос дает показатель экономической эффективности, когда сравниваются результаты производства с затратами материально-денежных средств.

Главным принципом определения экономической эффективности от применения удобрений является сопоставление стоимости прибавки урожая с теми дополнительными затратами, которые необходимо сделать, чтобы получить эту прибавку и на основании этого ответить на вопрос, какой вариант наиболее эффективен [435, 464].

В опытах 1, 2 при определении экономической эффективности затрат на удобрения учитывались следующие основные показатели:

- Выход продукции с 1 га;
- Стоимость продукции с 1 га в ценах на 2013 г. на период окончания исследований в опытах 1, 2;
- Величина производственных затрат в расчете на 1 га;
- Изменение себестоимости 1 т зерна;
- Уровень рентабельности, %.



Таблица 6.1 – Экономическая эффективность возделывания яровой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян на разных уровнях минерального питания, 2011...2013 гг.

Показатели	Варианты опыта	Уровень минерального питания		
		контроль	фон 1	фон 2
1. Урожайность, т/га	Контроль	1,28	1,49	1,72
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	1,65	1,81	2,17
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	1,61	1,76	2,21
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	1,62	1,82	2,39
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	1,56	1,75	2,26
2. Цена реализации, руб./т	9500			
3. Стоимость продукции с 1 га, руб.	Контроль	12160,0	14155,0	16340,0
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	15675,0	17195,0	20615,0
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	15295,0	16720,0	20995,0
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	15390,0	17290,0	22705,0
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	14820,0	16625,0	21470,0
4. Производственные затраты на 1 га, руб.	Контроль	9191,5	11372,1	12086,1
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	9663,9	11844,5	12558,5
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	9683,9	11864,5	12578,5
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	9563,9	11744,5	12459,0
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	9548,9	11729,5	12443,5
5. Себестоимость 1 т, руб.	Контроль	7180,9	7632,3	7026,8
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	5856,9	6543,9	5787,3
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	6014,8	6741,2	5691,6
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	5903,6	6453,0	5212,8
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	6121,1	6702,6	5506,0
6. Чистый доход, руб./га	Контроль	2968,5	2782,9	4253,9
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	6011,1	5350,5	8056,5
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	5611,1	4855,5	8416,5
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	5826,1	5545,5	10246,0
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	5271,1	4895,5	9026,5
7. Уровень рентабельности, %	Контроль	32,3	24,5	35,2
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	62,2	45,2	64,2
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	57,9	40,9	66,9
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	60,9	47,2	82,2
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	55,2	41,7	72,5

Расчет показателей экономической эффективности проводится в вычислительном центре СГСХА на основе составленных технологических карт.

Выявлено, что стоимость продукции возрастает в соответствии с повышением урожайности по фонам. Причем на фоне 2 (планируемая урожайность 2,4 т/га) уровень этого показателя на всех вариантах существенно возрастает.

Это обуславливает наряду с ростом урожайности и снижение себестоимости продукции, причем при применении препаратов МЕГАМИКС она существенно ниже (табл. 6.1).

Важным показателем оценки экономической эффективности является уровень рентабельности. Это показатель, позволяющий судить о том какой получен чистый доход от продукции на стоимость затрат, вложенных в производство данной продукции. Выявлено, что в контроле (без применения удобрений) наиболее рентабельным оказался вариант с обработкой семян препаратом МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т (62,2%); на фоне 1 МЕГАМИКС – универсальное 1 л/т (47,2%) и на фоне 2 МЕГАМИКС – универсальное (82,2%), а также МЕГАМИКС – N10 (72,5%). Уровень рентабельности на контроле без обработки семян значительно отличается от вариантов с предпосевной обработкой семян и находится в пределах 24,5...35,2%.

Таким образом, можно сделать заключение, что применение препаратов МЕГАМИКС и минеральных удобрений на планируемую урожайность 2,4 т/га экономически целесообразно.

Анализ экономической эффективности возделывания пшеницы посевами, которой обрабатывались препаратами МЕГАМИКС, позволил выявить, что стоимость продукции при внесении удобрений и обработке посевов препаратами возрастает, что приводит к существенному снижению себестоимости продукции, и как следствие росту чистого дохода с 1 га (табл. 6.2).

Таблица 6.2 – Экономическая эффективность возделывания пшеницы в зависимости от обработки растений по вегетации, 2011... 2013 гг.

Уро- вень мине- рального пита- ния	Вариант обработки	Показатели						
		урожай- ность, т/га	цена реализа- ции, руб./т	стоимость продук- ции с 1 га, руб.	производст- венные затраты, руб./га	себе- стои- мость, руб./т	чистый доход, руб./га	уро-вень рента- бель- ности, %
Без внесения удобрений	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	1,86	9500,0	17670,0	9099,5	4892,2	8570,5	94,2
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	1,79	9500,0	17005,0	8979,5	5016,5	8025,5	89,4
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	1,85	9500,0	17575,0	9062,0	4898,4	8513,0	93,9
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	1,80	9500,0	17100,0	8964,5	4980,3	8135,5	90,8
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	1,90	9500,0	18050,0	9124,5	4802,4	8925,5	97,8
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	1,75	9500,0	16625,0	8989,5	5136,9	7635,5	84,9
	Контроль	1,50	9500,0	14250,0	8784,5	5856,3	5465,5	62,2
Удобрение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	2,19	9500,0	20805,0	11652,1	5320,6	9152,9	78,6
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	2,11	9500,0	20045,0	11532,1	5465,5	8512,9	73,8
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	2,20	9500,0	20900,0	11614,6	5279,4	9285,4	79,9
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	2,15	9500,0	20425,0	11517,1	5356,8	8907,9	77,3
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	2,34	9500,0	22230,0	11677,1	4990,2	10552,9	90,4
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	2,21	9500,0	20995,0	11542,1	5222,7	9452,9	81,9
	Контроль	1,78	9500,0	16910,0	11337,1	5369,2	5572,9	49,2

Так если без применения удобрений в контроле (без обработки посевов) чистый доход составил 5465,5 руб., обработка посевов препаратами МЕГАМИКС поднимает этот показатель до 7635,5 руб. (МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га) 8925,5 руб. (МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га). Обработка посевов на фоне внесения удобрений  $N_{45}P_{45}K_{45}$  повышает этот показатель в названных вариантах до 9452,9 руб. и 10552,9 руб. при 5572,9 руб. в контроле. В соответствии с этим изменяется и уровень рентабельности, в контроле он оказывается самым низким.

Таким образом, экономически наиболее оправдано без применения удобрений обработки посевов проводить препаратами МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га (уровень рентабельности 97,8%), а также МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га (уровень рентабельности 94,2%), при внесении удобрений МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га с уровнем рентабельности 90,4%.

В связи с развитием форм хозяйствования и интенсификацией растениеводства наряду с традиционным методом экономической оценки разработки и совершенствования способов выращивания полевых культур наиболее объективную информацию позволяет получать биоэнергетический метод. Этот метод получил широкое признание в мире как универсальный способ оценки затрат антропогенной энергии в агроэкосистемах, позволяющий всё разнообразие живого и вещественного труда выразить в единых показателях в соответствии с системой «СИ».

В связи с ведущей ролью антропогенных факторов в настоящее время его принято называть агроэнергетическим методом (Методическое пособие по агроэнергетической и экономической оценке технологий и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства – М.: 1995) [520, 522, 297, 322, 323, 315, 367, 370, 435, 464].

На основе этого метода проводится сравнение разнообразных технологий, культур и систем кормопроизводства при различных уровнях антропогенных вложений по совокупным энергозатратам на 1 гектар и единицу корма, сухого

вещества, протеина, единицу выхода обменной энергии. Определяются потоки антропогенной энергии и структуры затрат по звеньям севооборота, технологическим циклам, отдельным приемам и статьям расхода ресурсов для выявления наиболее энергоемких составляющих с целью совершенствования технологий и систем.

Анализ источников литературы показывает, что изучением энергетической эффективности возделывания как отдельных, так и групп сельскохозяйственных культур, севооборотов, систем земледелия, сельскохозяйственного производства в целом занимались многие исследователи [323, 322, 315, 367, 370].

Известно, что по мере усиления интенсификации сельскохозяйственного производства в общей сумме энергетических затрат увеличивается удельный вес прошлого промышленного труда за счет амортизационных отчислений и текущего ремонта основных средств, роста применения удобрений, средств защиты растений. Так, Ю. Одум (1975) указывает, что увеличение урожая сельскохозяйственных культур в 2 раза требует четырех-десятикратного повышения затрат разного рода ресурсов и энергии.

Агроэнергетическая оценка эффективности возделывании сельскохозяйственных культур сводится к сравнению совокупных затрат энергии на производство продукции и количество получаемой с урожаем энергии [75].

Агроэнергетический коэффициент является обобщающим показателем, который рассчитывается, как отношение валовой энергии получаемой с урожаем к суммарным энергозатратам. Технология возделывания считается эффективной, если данный коэффициент больше единице. Изучением энергетической эффективности возделывания сельскохозяйственных культур занимались и другие исследователи [75].

Производство сельскохозяйственной продукции представляет собой совокупность технологических и транспортных операций, которые выполняются в определенной последовательности. Расчет совокупных затрат энергии производится по каждой технологической операции в разрезе следующих статей

затрат: семена, минеральные удобрения, пестициды, горюче-смазочные материалы, электроэнергия, живой труд, машины и оборудование. Как правило, наибольший удельный вес в структуре энергозатрат занимают машины и оборудование (45-50%), ГСМ (15-25%), семена (15-20%), удобрения (10-15%). Доля затрат энергии на электроэнергию, живой труд не превышает 5%.

Методика расчета совокупных затрат энергии на возделывание сельскохозяйственной культуры базируется на детальном описании всего процесса возделывания на основе технологических карт, позволяющих учесть весь поток ресурсов в разных показателях с последующим их переводом к единому показателю (Дж) с помощью энергетических эквивалентов.

Анализ агроэнергетической оценки возделывания пшеницы, в зависимости от приёмов предпосевной обработки семян на разных уровнях минерального питания позволил выявить следующие особенности. На контроле без применения удобрений в варианте без обработки семян было затрачено 11,36 ГДж/га энергии, в вариантах с обработкой семян препаратами МЕГАМИКС – 11,61-11,65 ГДж/га. На фоне минерального питания этот показатель существенно возрастает и находится на уровне 15,08-16,37 ГДж/га – без обработки семян и 15,34-16,66 ГДж/га в вариантах с обработкой семян препаратами МЕГАМИКС.

Выход валовой энергии при возделывании яровой пшеницы в зависимости о применяемых препаратов МЕГАМИКС для обработки семян существенно повышается относительно необработанных вариантов, на всех вариантах внесения удобрений, что увязывается с динамикой изменения урожайности (табл. 6.3).

В целом применение препаратов МЕГАМИКС при предпосевной обработке семян яровой пшеницы агроэнергетически оправдано.

Одним из наиболее важных показателей агроэнергетической оценки является коэффициент энергетической эффективности, характеризующийся выходом обменной энергии на единицу совокупных энергетических затрат. Он находится на уровне 1,84-2,67. Наивысшее значение 2,67 принадлежит варианту

с обработкой семян препаратом МЕГАМИКС – универсальное 1 л/т на втором фоне уровня минерального питания.

Таблица 6.3 – Агроэнергетическая оценка эффективности предпосевной обработки семян на разных уровнях минерального питания, 2011...2013 гг.

Показатели	Варианты опыта	Уровень минерального питания		
		контроль	фон 1	фон 2
1. Затрачено энергии, ГДж/га	Контроль	11,36	15,08	16,37
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	11,65	15,37	16,66
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	11,61	15,34	16,62
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	11,63	15,35	16,64
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	11,61	15,34	16,63
2. Урожай зерна, т/га	Контроль	1,28	1,49	1,72
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	1,65	1,81	2,17
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	1,61	1,76	2,21
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	1,62	1,82	2,39
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	1,56	1,75	2,26
3. Получено энергии с основной и побочной продукцией, ГДж/га	Контроль	23,8	27,7	32,0
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	30,7	33,7	40,4
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	29,9	32,7	41,1
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	30,1	33,9	44,5
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	29,0	32,6	42,0
4. Чистый энергетический доход, ГДж/га	Контроль	12,4	12,6	15,6
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	19,0	18,3	23,7
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	18,3	17,4	24,5
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	18,5	18,5	27,8
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	17,4	17,2	25,4
5. Коэффициент энергетической эффективности посева	Контроль	2,10	1,84	1,95
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	2,63	2,19	2,42
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	2,58	2,13	2,47
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	2,59	2,21	2,67
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	2,50	2,12	2,53
6. Энергетическая себестоимость, ГДж/т зерна	Контроль	8,88	10,12	9,52
	МЕГАМИКС – предпосевная обработка 2,0 л/т	7,06	8,49	7,68
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/т	7,21	8,72	7,52
	МЕГАМИКС – универсальное 1,0 л/т	7,18	8,43	6,96
	МЕГАМИКС – N10 1 л/т	7,44	8,77	7,36

Оценка агроэнергетической эффективности возделывания яровой пшеницы при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС позволила выявить, что затраты энергии прежде всего зависят от внесения удобрений, а выход валовой энергии возрастает не только на фоне внесения удобрений, но и четко

проявляется тенденция повышения её при применении препаратов. Так если без применения удобрений в контроле было получено 27,9 ГДж/га на вариантах обработки посевов 32,6...34,4 ГДж/га, при внесении удобрений соответственно 33,1 ГДж/га и 39,2...43,5 ГДж/га (табл. 6.4).

Таблица 6.4 – Агроэнергетическая оценка эффективности обработки посевов пшеницы препаратами МЕГАМИКС, 2011...2013 гг.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Показатели					
		затрачено энергии, ГДж/га	урожайность зерна, т/га	получено энергии с основной и побочной продукцией, ГДж/га	чистый энергетический доход, ГДж/га	коэффициент энергетической эффективности посева	энергетическая себестоимость, ГДж/т зерна
Без внесения удобрений	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	13,05	1,86	34,6	21,5	2,65	7,02
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	13,01	1,79	33,3	20,3	2,56	7,27
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	13,05	1,85	34,4	21,4	2,64	7,05
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	13,01	1,80	33,5	20,5	2,57	7,23
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	13,05	1,90	35,3	22,3	2,71	6,87
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	13,01	1,75	32,6	19,5	2,50	7,43
	Контроль	12,93	1,50	27,9	15,0	2,16	8,62
Удобрение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	17,99	2,19	40,7	22,7	2,26	8,21
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	17,96	2,11	39,2	21,3	2,19	8,51
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	17,99	2,20	40,9	22,9	2,27	8,18
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	17,96	2,15	40,0	22,0	2,23	8,35
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	17,99	2,34	43,5	25,5	2,42	7,69
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	17,96	2,21	41,1	23,1	2,29	8,13
	Контроль	17,83	1,78	33,1	15,3	1,86	10,02



Одним из наиболее важных показателей агроэнергетической оценки является коэффициент энергетической эффективности, характеризующийся выходом обменной энергии на единицу совокупных энергетических затрат. Он находится на уровне 1,86-2,71. Наивысшее значение 2,71 принадлежит варианту МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га без внесения удобрений. Самая низкая энергетическая себестоимость 1 т зерна яровой пшеницы оказалась на 6,87 ГДж/т у этого же варианта МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га. При внесении удобрений этот вариант обработки посевов по-прежнему был лучшим.

Таким образом, показатели агроэнергетической оценки возделывания яровой пшеницы в зависимости от применяемых препаратов МЕГАМИКС для предпосевной обработки семян и посевов по вегетации подтверждают целесообразность применяемых агроприёмов. Лучшими вариантами при обработке семян оказывается препарат МЕГАМИКС – универсальное 1 л/т, по вегетации тот же препарат с нормой 0,5 л/га.

В опытах 3, 4 в результате проведенных расчетов было установлено, что возделывание ячменя и гороха при применении стимуляторов роста и внесения удобрений рентабельно во всех вариантах.

На контроле без внесения удобрений сорт Сонет имеет самый высокий уровень рентабельности – 40,8%, с себестоимостью 5308,94 руб./га. Не уступают сорта Беркут и Гелиос – 38,5% и 34,3% соответственно. У сорта Безенчукский 2 – 6,7% уровень рентабельности, чистый доход – 920,62 руб./га.

При обработке стимуляторами роста показатели значительно выше, но не во всех вариантах. Так при обработке препаратом Матрица Роста уровень рентабельности повышается во всех вариантах. Лучшими показателями обладают сорта Сонет – 63,5%, Гелиос – 55,5% (табл. 6.5).

Однако при обработке препаратом Аминокат 30 показатели ниже, связано это с увеличением затрат и низким показателем чистого дохода.

Высокие показатели имеют варианты, обработанные препаратом МЕГАМИКС - АЗОТ Гелиос – 79,9% рентабельности, Сонет – 72,7%, Беркут – 57,4%, Ястреб – 43,2%.

Экономическая эффективность при применении удобрений совместно со стимуляторами роста отличается от предыдущего посева. Однако на всех вариантах просматривается так же хороший уровень рентабельности.

На контроле уровень рентабельности ячменя упал до 4%. Максимальные показатели наблюдались у сортов Гелиос и Сонет – 10%.

Таблица 6.5 – Экономическая эффективность возделывания ячменя при применении стимуляторов роста без внесений удобрений, 2014-2017 гг.

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Получено с 1 га				
		Урожайность, т/га	Затраты, руб./га	Себестоимость, руб.	Чистый доход, руб./ га	Уровень рентабельности, %
Контроль	Гелиос	1,5	12120,38	808,03	4154,62	34,3
	Сонет	1,69	13027,56	770,86	5308,94	40,8
	Беркут	1,66	13004,56	783,41	5006,44	38,5
	Ястреб	1,42	12386,38	872,28	3020,62	24,4
	Безенчукский 2	1,36	13835,38	1017,31	920,62	6,7
Матрица Роста	Гелиос	2,02	14094,56	697,75	7822,44	55,5
	Сонет	2,17	14402,56	663,71	9141,94	63,5
	Беркут	1,72	13777,47	801,02	4884,53	35,5
	Ястреб	1,62	13758,47	849,22	3818,53	27,8
	Безенчукский 2	1,51	15207,47	1007,12	1176,03	7,7
Аминокат 30	Гелиос	1,74	13742,47	789,8	5136,53	37,4
	Сонет	1,84	14050,47	763,31	5913,53	42,1
	Беркут	1,68	14027,47	834,97	4200,53	29,9
	Ястреб	1,38	13409,29	971,69	1563,71	11,7
	Безенчукский 2	1,38	14858,29	1076,69	114,71	0,8
МЕГАМИКС-АЗОТ	Гелиос	2,29	13827,06	603,8	11019,44	79,7
	Сонет	2,25	14135,06	628,22	10277,44	72,7
	Беркут	1,96	13509,97	689,28	7756,03	57,4
	Ястреб	1,78	13490,97	757,92	5822,03	43,2
	Безенчукский 2	1,82	14939,97	820,88	4807,03	32,2

При обработке препаратом Матрица Роста уровень рентабельности у сорта Гелиос – 20,3%, Сонет – 23,3%, Беркут и Ястреб имели показатели 6,1% и 5,3% соответственно, Безенчукский 2 – 6,0%.

Аминокат 30 имеет показатели выше контроля и препарата Матрица Роста, но ниже МЕГАМИКС – АЗОТ. МЕГАМИКС – АЗОТ имеет самые высокие

показатели рентабельности у Гелиос – 43,7%, чистый доход 8779,8 руб./га, Сонет – 34,1% чистый доход – 6952,8 руб./га, Беркут – 18,0%, чистый доход – 3554,6 руб./га, Ястреб – 14,8%, чистый доход – 2922,6 руб./га, Безенчукский 2 – имеет уровень рентабельности 12,6%, с себестоимостью 963,77 руб./га и с чистым доходом 2667,1 (табл. 6.6).

Экономическая эффективность выращивания гороха при применении стимуляторов роста находилась тоже на достаточно хорошем уровне. Затраты на контроле составили от 16250 руб. до 19110 руб. на Флагмане 12, у Усатого Кормового затраты варьировались от 12740 руб. до 15730 руб.

При обработке препаратом Матрица Роста сорта Флагман 12 затраты составили – 20800 руб., сорта Усатый Кормовой – от 13390 руб. до 16640 руб.

При применении МЕГАМИКС – ПРОФИ затраты были от 22620 руб. до 25220 руб. – Флагман 12, от 14950 до 17680 руб. – Усатый Кормовой.

Себестоимость Флагман 12 – от 11998,36 руб. до 16790,01 руб., чистый доход 753,19-1085,80, уровень рентабельности находился от 19,7%-74,8%.

Себестоимость Усатый Кормовой – от 9398,37 руб. до 11917,16 руб., чистый доход находился в пределах от 790,61 руб. до 984,90 руб., уровень рентабельности – от 32,0% до 64,4%.

Экономическая эффективность выращивания гороха при применении стимуляторов роста показывает, что наиболее рентабельно использовать норму высева семян 1,2 млн. всх. семян.

Таким образом, проведенная оценка агротехнологических показателей и показателей экономической эффективности показывает, что в условиях лесостепи Среднего Поволжья энергетически оправдано, экономически эффективно возделывать сорта Беркут, Ястреб, а также Гелиос и Сонет.

Таблица 6.6 – Экономическая эффективность возделывания ячменя при применении стимуляторов роста с внесением удобрений, 2014-2017 гг.

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Получено с 1 га				
		Урожайность, т/га	Затраты, руб./га	Себестоимость, руб.	Чистый доход, руб./ га	Уровень рентабельности, %
Контроль	Гелиос	1,69	18380,4	1087,6	1956,4	10,6
	Сонет	1,9	18688,4	983,6	1926,6	10,3
	Беркут	1,8	18665,4	1036,97	864,6	4,6
	Ястреб	1,64	18646,4	1136,98	902,4	4,8
	Безенчукский 2	1,57	20095,4	1279,96	956,3	4,8
Матрица Роста	Гелиос	2,19	19755,4	902,07	4006,1	20,3
	Сонет	2,28	20063,4	879,97	4674,6	23,3
	Беркут	1,9	19438,31	1023,07	1176,69	6,1
	Ястреб	1,73	19419,31	1122,5	1033,68	5,3
	Безенчукский 2	1,84	20868,31	1159,35	1258,0	6,0
Аминокаг 30	Гелиос	1,99	19403,31	975,04	2188,19	11,3
	Сонет	2,17	20313,4	936,1	3231,1	15,9
	Беркут	1,96	19688,31	1004,51	1577,69	8,0
	Ястреб	1,73	19669,31	1136,95	1765	9,0
	Безенчукский 2	1,83	21118,31	1154,01	1607,7	7,6
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	2,66	20081,2	754,93	8779,8	43,7
	Сонет	2,52	20389,2	809,1	6952,8	34,1
	Беркут	2,15	19772,9	919,67	3554,6	18,0
	Ястреб	2,09	19753,9	945,16	2922,6	14,8
	Безенчукский 2	2,2	21202,9	963,77	2667,1	12,6

При выращивании гороха Усатый Кормовой наиболее экономически эффективно его высевать с нормой высева 1.2 млн всх. семян/га, при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС – ПРОФИ.

Анализ агроэнергетической оценки в опытах 3, 4 позволил установить, что наибольший выход обменной энергии без внесения удобрений был получен на МЕГАМИКС – АЗОТ, на всех вариантах ячменя он варьировался от 33,96 – 35,60 ГДж/га, максимальный показатель у сорта Гелиос – 35,60 ГДж/га, Безенчукский 2– 35,65 ГДж/га.

Таблица 6.7 – Экономическая эффективность сортов гороха при применении стимуляторов роста

Обработка по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн/га	Урожайность, т/га	Затраты, руб./га	Себестоимость, руб.	Чистый доход, руб./га	Уровень рентабельности, %
Контроль	Флагман 12	0,8	1,25	16250	11998,36	959,87	35,4 %
		1,0	1,35	17550	13098,25	970,25	34,0 %
		1,2	1,47	19110	13318,46	906,01	43,5 %
		1,4	1,43	18590	13798,15	964,92	34,7 %
		1,6	1,42	18460	15418,61	1085,8	19,7 %
	Усатый Кормовой	0,8	0,98	12740	9398,37	959,02	35,6 %
		1,0	1,13	14690	9812,28	868,35	49,7 %
		1,2	1,21	15730	10244,92	846,64	53,5 %
		1,4	1,21	15730	10694,47	883,83	47,1 %
		1,6	1,2	15600	11144,11	928,7	40,0 %
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	1,6	20800	13370,87	835,65	55,6 %
		1,0	1,73	22490	14470,51	836,44	55,4 %
		1,2	1,84	23920	14690,63	798,4	62,8 %
		1,4	1,8	23400	15170,73	842,8	54,2 %
		1,6	1,74	22620	16790,01	964,97	34,7 %
	Усатый Кормовой	0,8	1,03	13390	10171,07	987,5	31,6 %
		1,0	1,21	15730	10585,13	874,82	48,6 %
		1,2	1,28	16640	11017,72	860,73	51,0 %
		1,4	1,24	16120	11467,38	924,78	40,6 %
		1,6	1,21	15730	11917,16	984,9	32,0 %
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	1,74	22620	13105,21	753,19	72,6 %
		1,0	1,82	23660	14205,09	780,52	66,6 %
		1,2	1,94	25220	14425,38	743,58	74,8 %
		1,4	1,92	24960	14905,06	776,33	67,5 %
		1,6	1,9	24700	16525,57	869,76	49,5 %
	Усатый Кормовой	0,8	1,15	14950	9906,12	861,42	50,9 %
		1,0	1,29	16770	10320,13	800,02	62,5 %
		1,2	1,36	17680	10752,32	790,61	64,4 %
		1,4	1,33	17290	11202,43	842,28	54,3 %
		1,6	1,35	17550	11652,05	863,13	50,6 %

Чистый энергетический доход увеличивался на вариантах при применении препаратов Матрица Роста, Аминокат 30, МЕГАМИКС – АЗОТ, а также при внесении удобрений.

Значение коэффициента энергетической эффективности находилось в пределах 1,38...1,74 (табл. 6.8...6.9).

Таблица 6.8 – Агроэнергетическая эффективность возделывания сортов ячменя при применении стимуляторов роста без внесения удобрений, 2014-2017 гг.

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Получено с 1 га					
		Затрачено энергии, ГДж/га	Урожайность, т/га	Получено энергии с основной и побочной продукции, ГДж/га	Чистый энергетический доход, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности посева	Энергетическая себестоимость, ГДж/га
Контроль	Гелиос	18,16	1,69	31,16	13,00	1,72	10,75
	Сонет	18,32	1,9	31,78	13,46	1,73	9,64
	Беркут	18,17	1,8	31,15	12,98	1,71	10,09
	Ястреб	19,01	1,64	31,01	12,00	1,63	11,59
	Безенчукский 2	23,15	1,57	32,48	9,33	1,40	14,75
Матрица Роста	Гелиос	20,88	2,19	35,83	14,95	1,72	9,54
	Сонет	21,07	2,28	36,55	15,48	1,73	9,24
	Беркут	20,90	1,9	35,82	14,93	1,71	11,00
	Ястреб	21,86	1,73	35,66	13,80	1,63	12,64
	Безенчукский 2	26,62	1,84	37,35	10,73	1,40	14,47
Аминокат 30	Гелиос	21,09	1,99	36,53	15,44	1,73	10,60
	Сонет	21,28	2,17	37,25	15,97	1,75	9,81
	Беркут	21,10	1,96	36,52	15,42	1,73	10,77
	Ястреб	22,08	1,73	36,36	14,28	1,65	12,76
	Безенчукский 2	26,89	1,83	38,05	11,16	1,42	14,69
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	21,73	2,66	36,62	14,90	1,69	8,17
	Сонет	21,92	2,52	37,34	15,42	1,70	8,70
	Беркут	21,74	2,15	36,61	14,87	1,68	10,11
	Ястреб	22,74	2,09	36,45	13,71	1,60	10,88
	Безенчукский 2	27,70	2,2	38,14	10,45	1,38	12,59

Таблица 6.9 – Агроэнергетическая эффективность возделывания сортов ячменя при применении стимуляторов роста с внесением удобрений, 2014-2017 гг.

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Получено с 1 га					
		Затрачено энергии, ГДж/га	Урожайность, т/га	Получено энергии с основной и побочной продукции, ГДж/га	Чистый энергетический доход, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности посева	Энергетическая себестоимость, ГДж/га
Контроль	Гелиос	19,43	1,5	28,85	11,50	1,35	11,57
	Сонет	19,61	1,69	29,47	11,96	1,37	10,36
	Беркут	19,44	1,66	28,84	11,48	1,35	10,46
	Ястреб	20,38	1,42	28,70	10,50	1,28	12,82
	Безенчукский 2	25,02	1,36	30,17	7,83	1,10	16,43
Матрица Роста	Гелиос	22,48	2,02	33,52	13,45	1,36	9,94
	Сонет	22,69	2,17	34,24	13,98	1,37	9,34
	Беркут	22,50	1,72	33,51	13,43	1,36	11,68
	Ястреб	23,58	1,62	33,35	12,30	1,28	12,99
	Безенчукский 2	28,91	1,51	35,04	9,23	1,11	17,09
Аминокаг 30	Гелиос	22,71	1,74	34,22	13,94	1,37	11,66
	Сонет	22,93	1,84	34,94	14,47	1,39	11,12
	Беркут	22,72	1,68	34,21	13,92	1,37	12,08
	Ястреб	23,82	1,38	34,05	12,78	1,30	15,41
	Безенчукский 2	29,21	1,38	35,74	9,66	1,11	18,90
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	23,92	2,29	35,60	14,24	1,36	9,33
	Сонет	22,43	2,25	34,85	14,82	1,41	8,90
	Беркут	22,23	1,96	34,12	14,27	1,40	10,13
	Ястреб	23,35	1,78	33,96	13,11	1,33	11,71
	Безенчукский 2	28,91	1,82	35,65	9,85	1,12	14,18

Таблица 6.10 – Агроэнергетическая эффективность возделывания сортов гороха при применении стимуляторов роста, 2015-2017 гг.

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Норма высева млн шт. га	Получено с 1 га					
			затрачено энергии, ГДж/га	урожайность, т/га	получено энергии с основной и побочной продукции, ГДж/га	чистый энергетический доход, ГДж/га	коэффициент энергетической эффективности посева	энергетическая себестоимость, ГДж/га
Контроль	Флагман 12	0,8	23,45	1,25	37,63	14,18	1,60	18,76
		1	23,15	1,35	40,64	17,49	1,76	17,15
		1,2	24,59	1,47	44,25	19,66	1,80	16,73
		1,4	24,97	1,43	43,04	18,07	1,72	17,46
		1,6	24,38	1,42	42,74	18,36	1,75	17,17
	Усатый Кормовой	0,8	24,15	0,98	29,50	5,35	1,22	24,64
		1	25,23	1,13	34,01	8,78	1,35	22,33
		1,2	25,74	1,21	36,42	10,68	1,41	21,27
		1,4	24,19	1,21	36,42	12,23	1,51	19,99
		1,6	24,98	1,2	36,12	11,14	1,45	20,82
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	24,34	1,6	40,12	15,78	1,65	15,21
		1	24,04	1,73	41,15	17,11	1,71	13,90
		1,2	25,48	1,84	41,75	16,27	1,64	13,85
		1,4	25,86	1,8	42,11	16,25	1,63	14,37
		1,6	25,27	1,74	45,23	19,96	1,79	14,52
	Усатый Кормовой	0,8	24,53	1,03	31,00	6,48	1,26	23,81
		1	25,61	1,21	36,42	10,81	1,42	21,16
		1,2	26,12	1,28	38,53	12,41	1,48	20,40
		1,4	24,57	1,24	37,32	12,76	1,52	19,81
		1,6	25,36	1,21	36,42	11,06	1,44	20,96
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	24,46	1,74	42,11	17,65	1,72	14,06
		1	24,16	1,82	43,06	18,90	1,78	13,27
		1,2	25,6	1,94	44,32	18,72	1,73	13,20
		1,4	25,98	1,92	44,29	18,31	1,70	13,53
		1,6	25,39	1,9	45,06	19,67	1,77	13,36
	Усатый Кормовой	0,8	25,31	1,15	34,62	9,31	1,37	22,01
		1	26,39	1,29	38,83	12,44	1,47	20,46
		1,2	26,90	1,36	40,94	14,04	1,52	19,78
		1,4	25,35	1,33	40,03	14,69	1,58	19,06
		1,6	26,14	1,35	40,64	14,50	1,55	19,36

Характер агроэкономических показателей возделывания гороха сортов Флагман 12 и Усатый Кормовой во многом определен уровнем урожайности. Закономерно показатели выше при возделывания гороха Флагман 12. Однако, в условиях дефицита семян гороха кормового направления Усатый Кормовой



было установлено, что при обработке посевов препаратами Матрица Роста, а также МЕГАМИКС – ПРОФИ этот сорт наиболее целесообразно возделывать с нормой высева 1,2 и 1,4 млн.всх.сем./га с коэффициентом энергетической эффективности 1,48...1,52 и 1,52...1,58, соответственно по препаратам. На этих вариантах выше и чистый энергетический доход.

Анализ экономической эффективности возделывания нута (опыт 5) при применении удобрений и стимуляторов роста позволил выявить, что стоимость продукции, а также производственные затраты при внесении удобрений и обработке посевов по вегетации препаратами возрастают, что непосредственно влияет на главный показатель прибыли, так, если без применения удобрений в контроле (без обработки посевов) на посевах сорта Волжанин прибавка составила 6540,0 рублей, обработка посевов препаратом МЕГАМИКС ПРОФИ поднимает этот показатель до 7420,0 рублей. Обработка посевов на фоне внесения удобрений N<sub>6</sub>P<sub>26</sub> повышает этот показатель в этом варианте до 17882,0 рублей, при внесении N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> – 23772,0 руб. В соответствии с этим изменяется и уровень рентабельности, в контроле он оказывается самым низким.

Выявлено, что стоимость продукции возрастает в соответствии с повышением урожайности по вариантам опыта с применением удобрений и препаратов, при опрыскивании посевов нута по вегетации. Это обуславливается наряду с ростом урожайности и снижением себестоимости продукции (табл. 6.11).

Сравнивая контроль (без внесения удобрений) и фоны (внесение N<sub>6</sub>P<sub>26</sub> и N<sub>12</sub>P<sub>52</sub>), то выявлено следующее, что себестоимость в этом случае на фоне минерального питания (в сравнении с контролем без удобрений) не повышается по всем вариантам опыта, что определяется возросшей урожайностью на вариантах применения удобрений на всех сортах.

Таблица 6.11 – Экономическая эффективность возделывания нута при применении удобрений и стимуляторов роста

Вариант опыта		Показатели						
сорт	обработка по вегетации	урожайность, т/га	цена реализации, руб./т	стоимость продукции с 1 га, руб.	производственные затраты, руб./га	себестоимость, руб./т	прибыль, руб./га	уровень рентабельности, %
<b>контроль</b>								
Приво 1	Контроль	1,10	2200,0	24200,0	17660,0	16054,0	6540,0	37,0
	Матрица роста	1,13	2200,0	24860,0	19690,0	17336,0	5170,0	26,3
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,18	2200,0	25960,0	18540,0	15712,0	7420,0	40,0
	Аминокат+Райкат Развитие	1,17	2200,0	25740,0	19509,0	16674,0	6231,0	31,9
Волжанин	Контроль	1,33	2200,0	29260,0	17660,0	16054,0	11600,0	65,7
	Матрица роста	1,40	2200,0	30800,0	19690,0	17336,0	11110,0	56,4
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,45	2200,0	31900,0	18540,0	15712,0	13360,0	72,1
	Аминокат+Райкат Развитие	1,41	2200,0	31020,0	19509,0	16674,0	11511,0	59,0
Волгоградский 10	Контроль	1,10	2200,0	24200,0	17660,0	16054,0	6540,0	37,0
	Матрица роста	1,13	2200,0	24860,0	19690,0	17336,0	5170,0	26,3
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,14	2200,0	25080,0	18540,0	15712,0	6540,0	35,3
	Аминокат+Райкат Развитие	1,15	2200,0	25300,0	19509,0	16674,0	5791,0	29,7
<b>Внесение № P<sub>26</sub></b>								
Приво 1	Контроль	1,37	2200,0	30140,0	19024,0	13886,0	11116,0	58,4
	Матрица роста	1,45	2200,0	31900,0	21008,0	14488,0	10892,0	51,8
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,51	2200,0	33220,0	19958,0	13217,0	13262,0	66,4
	Аминокат+Райкат Развитие	1,56	2200,0	34320,0	20927,0	13145,0	13393,0	64,0
Волжанин	Контроль	1,61	2200,0	35420,0	19024,0	13886,0	16396,0	86,2
	Матрица роста	1,70	2200,0	37400,0	21008,0	14488,0	16392,0	78,0
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,72	2200,0	37840,0	19958,0	13217,0	17882,0	89,6
	Аминокат+Райкат Развитие	1,79	2200,0	39380,0	20927,0	13145,0	18453,0	88,2
Волгоградский 10	Контроль	1,33	2200,0	29260,0	19024,0	13886,0	10236,0	53,8
	Матрица роста	1,38	2200,0	30360,0	21008,0	14488,0	9352,0	44,5
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,40	2200,0	30800,0	19958,0	13217,0	10842,0	54,3
	Аминокат+Райкат Развитие	1,42	2200,0	31240,0	20927,0	13631,0	10313,0	49,3
<b>Внесение №12 P<sub>52</sub></b>								
Приво 1	Контроль	1,48	2200,0	32560,0	20174,0	14113,0	12386,0	61,4
	Матрица роста	1,57	2200,0	34540,0	22158,0	12793,0	12382,0	55,9
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,65	2200,0	36300,0	21108,0	13220,0	15192,0	72,0
	Аминокат+Райкат Развитие	1,67	2200,0	36740,0	22076,0	13631,0	14664,0	66,4
Волжанин	Контроль	1,79	2200,0	39380,0	20174,0	14113,0	19206,0	95,2
	Матрица роста	1,94	2200,0	42680,0	22158,0	12793,0	20522,0	92,6
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	2,04	2200,0	44880,0	21108,0	13220,0	23772,0	112,6
	Аминокат+Райкат Развитие	2,00	2200,0	44000,0	22076,0	13631,0	21924,0	99,3
Волгоградский 10	Контроль	1,44	2200,0	31680,0	20174,0	14113,0	11506,0	57,0
	Матрица роста	1,49	2200,0	32780,0	22158,0	12793,0	10622,0	47,9
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,53	2200,0	33660,0	21108,0	13220,0	12552,0	59,5
	Аминокат+Райкат Развитие	1,51	2200,0	33220,0	22076,0	13631,0	11144,0	50,5

Важным показателем оценки экономической эффективности является уровень рентабельности. Это показатель, позволяющий судить о том какой получен чистый доход от продукции на стоимость затрат, вложенных в производство данной продукции. Выявлено, что в контроле (без применения удобрений) наиболее рентабельным оказался вариант с обработкой посевов сорта Волжанин препаратами МЕГАМИКС – ПРОФИ и составил 72,1%, обработка препаратом Матрица Роста посевов этого сорта обеспечивает рентабельность 56,4%. Смесью препаратов Аминокат+Райкат Развитие – 50,0%. Уровень рентабельности при внесении удобрений существенно возрастает, выше он на посевах сорта Волжанин. Возделывание сорта Волгоградский 10 наименее рентабельно. Максимальной рентабельности достигают варианты возделывания нута Волжанин при применении препаратов МЕГАМИКС – ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие на фоне внесения удобрений  $N_{12}P_{52}$  и составляет 112,6 и 99,3%.

Таким образом, экономически наиболее оправдано в условиях степной зоны Среднего Поволжья возделывание сортов Волжанин, Приво 1 при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС – ПРОФИ и Аминокат+Райкат развитие. Лучший результат достигается на фоне внесения удобрений  $N_6P_{26}$  и максимальной эффективности посева достигают при внесении  $N_{12}P_{52}$ .

Оценка агроэнергетической эффективности возделывания нута позволила выявить, прежде всего, что в структуре затрат максимальная доля участия приходится на семена из-за высокой весовой нормы высева гороха, а также на машины и оборудование и минеральные удобрения.

Анализ агроэнергетической оценки возделывания сортов нута, возделываемых в степной зоне, в зависимости от приемов обработки посевов по вегетации и применения удобрений позволил выявить следующие особенности. На контроле без применения удобрений затраты энергии составили от 15,03 до 15,56 ГДж/га, при внесении удобрений  $N_6P_{26}$  от 15,24 до 15,72 ГДж/га, при внесении удобрений  $N_{12}P_{52}$  от 15,69 до 16,19 ГДж/га. Выход валовой энергии существенно различался по сортам, фону минерального питания и применяемых препаратами по вегетации и по существу определялся урожайностью и кормовой ценностью получаемого урожая.

Таблица 6.12 – Агроэнергетическая оценка возделывания нута при применении удобрений и стимуляторов роста

Вариант опыта		Показатели					
сорт	обработка по вегетации	затрачено энергии, ГДж/га	урожай зерна, т/га	получено энергии с основной и побочной продукции, Дж/га	чистый энергетический доход, ГДж/га	коэффициент энергетической эффективности посева	энергетическая себестоимость, ГДж/га
<b>контроль</b>							
Приво 1	Контроль	15,03	1,10	21,12	6,09	1,41	13,66
	Матрица роста	15,33	1,13	21,70	6,32	1,42	13,57
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	15,30	1,18	22,66	6,86	1,48	12,97
	Аминокат+Райкат Развитие	15,56	1,17	22,46	6,94	1,44	13,30
Волжанин	Контроль	15,03	1,33	25,54	10,51	1,70	11,30
	Матрица роста	15,33	1,40	26,88	11,55	1,75	10,95
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	15,30	1,45	27,84	12,54	1,82	10,55
	Аминокат+Райкат Развитие	15,56	1,41	27,07	11,51	1,74	11,04
Волгоградский 10	Контроль	15,03	1,10	21,12	6,09	1,41	13,66
	Матрица роста	15,33	1,13	21,70	6,37	1,42	13,57
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	15,30	1,14	21,89	6,59	1,43	13,42
	Аминокат+Райкат Развитие	15,56	1,15	22,08	6,52	1,42	13,53
<b>Внесение №6 P<sub>26</sub></b>							
Приво 1	Контроль	15,24	1,32	26,30	11,06	1,73	11,12
	Матрица роста	15,51	1,45	27,84	12,33	1,79	10,70
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	15,50	1,51	28,99	13,49	1,87	10,26
	Аминокат+Райкат Развитие	15,77	1,56	29,95	14,18	1,90	10,11
Волжанин	Контроль	15,24	1,61	30,91	15,67	2,03	9,47
	Матрица роста	15,51	1,70	34,64	17,13	2,10	9,12
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	15,50	1,72	33,02	17,52	2,13	9,01
	Аминокат+Райкат Развитие	15,77	1,79	34,37	18,60	2,18	8,97
Волгоградский 10	Контроль	15,24	1,33	25,54	10,30	1,68	11,46
	Матрица роста	15,51	1,38	26,50	10,99	1,71	11,24
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	15,50	1,40	26,84	11,38	1,73	11,07
	Аминокат+Райкат Развитие	15,77	1,42	27,26	11,49	1,73	11,11
<b>Внесение №12 P<sub>52</sub></b>							
Приво 1	Контроль	15,69	1,48	28,42	12,73	1,81	10,60
	Матрица роста	15,96	1,57	30,14	14,18	1,89	10,17
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	15,93	1,65	31,68	15,75	1,99	9,65
	Аминокат+Райкат Развитие	16,19	1,67	32,06	15,88	1,98	9,69
Волжанин	Контроль	15,69	1,79	34,37	18,68	2,19	8,77
	Матрица роста	15,96	1,94	37,25	21,29	2,33	8,23
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	15,93	2,04	39,17	23,24	2,46	7,81
	Аминокат+Райкат Развитие	16,19	2,00	38,40	22,21	2,37	8,10
Волгоградский 10	Контроль	15,69	1,44	27,65	11,96	1,76	10,90
	Матрица роста	15,96	1,49	28,61	12,65	1,79	10,71
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	15,93	1,53	29,38	13,45	1,84	10,41
	Аминокат+Райкат Развитие	16,19	1,51	28,99	12,80	1,79	10,72

Анализируя выход валовой энергии при возделывании нута в зависимости от применения удобрений, выявлено, что в контроле сорт Приво 1 обеспечивает выход энергии от 21,12 до 22,66 ГДж/га, сорт Волжанин от 25,54 до 27,84 ГДж/га, Волгоградский 10 от 21,12 до 21,89 ГДж/га. На фоне внесения  $N_6P_{26}$  эти показатели составили от 26,30 до 29,95 ГДж/га по сорту Приво 1, от 30,91 до 34,37 ГДж/га по сорту Волжанин, от 25,54 до 27,26 ГДж/га по сорту Волгоградский 10. Такая же закономерность отмечена и на фоне внесения удобрений  $N_{12}P_{52}$ . Следовательно здесь выделяется сорт Волжанин и препараты МЕГАМИКС – ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие (табл. 6.12).

Выделяются эти варианты и на величине чистого энергетического дохода, который существенно возрастает по фонам с максимальными показателями 23,24 и 22,21 ГДж/га на посевах сорта Волжанин при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС – ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие.

Одним из наиболее важных показателей агроэнергетической оценки является коэффициент энергетической эффективности, характеризующийся выходом обменной энергии на единицу совокупных энергетических затрат. Он находится на уровне 1,41...1,82 на контроле без применения удобрений и 1,73...2,18 на фоне  $N_6P_{26}$  и 1,81...2,46 на фоне внесения  $N_{12}P_{52}$ . Наивысшее значение 2,46 и 2,37 принадлежат вариантам с обработкой посевов сорта Волжанин препаратами МЕГАМИКС – ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие.

В целом применение стимуляторов роста при возделывании нута в степной зоне Среднего Поволжья агроэнергетически оправдано.

Таким образом, показатели агроэнергетической оценки возделывания нута в зависимости от применяемых для обработки посевов по вегетации подтверждают целесообразность применяемых агроприемов. Лучшими вариантами являются обработка препаратами МЕГАМИКС – ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие с максимальными показателями на применении на посевах сорта Волжанин и фоне внесения удобрений  $N_{12}P_{52}$ .

Расчет экономической эффективности в опытах 6, 7 проводился в ценах 2021 года, что существенно повлияло на уровень показателей. Выявлено, что несмотря на то, что с повышением нормы внесения удобрений урожайность существенно возрастает, их применение существенно повышает уровень затрат и, как следствие снижает уровень рентабельности. Так, если на посевах мягкой пшеницы в контроле уровень рентабельности составляет 106,8...148,0%, при внесении  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 82,5...132,6%, при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 71,9...132,9%. На посевах твердой пшеницы этот показатель выше, но закономерность такая же, в контроле 142,0...200,0% при внесении  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 135,4...180,0%, при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 125,8...157,2% (табл. 6.13, 6.14).

Установлено, что применение препарата МЕГАМИКС оказывает существенное влияние на показатели экономической эффективности. Так, лучшие показатели рентабельности при применении обработки семян препаратом МЕГАМИКС – СЕМЕНА, а максимальных показателей рентабельность достигает на вариантах последующей обработкой препаратом МЕГАМИКС – ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС – АЗОТ в фазе флагового листа, что характерно, как для мягкой пшеницы, так и посевов твердой пшеницы. Так у последней в контроле на этом варианте обработки рентабельности составила 200,0% при внесении  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 180,0%, при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 157,2%

Анализ агроэнергетических показателей во многом в динамике сходится с показателями экономической эффективности. Так, закономерно с внесением удобрений существенно возрастает уровень затрат энергии с ростом урожайности возрастает и выход энергии, растет чистый энергетический доход. Однако закономерно снижается коэффициент энергетической эффективности. Так, на посевах мягкой пшеницы в контроле он находился в пределах 2,15...2,53, при внесении  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 1,95...2,50, при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 1,94...2,47, на посевах твердой пшеницы соответственно в контроле 2,12...2,63, при внесении  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 2,13...2,46, при внесении  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 2,08...2,31 (табл. 6.15, 6.16).

Таблица 6.13 – Экономическая эффективность посевов яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации	Ур-ть т/га	Цена реализации	Стоимость продукции, руб.	Производственные затраты, руб	Себестоимость, руб/ц	Прибыль, руб	Уровень рентабельности, %
<b>Контроль</b>								
К	К	1,87	14000	26180	12662	703	13518	106,8
	МП	2,03		28420	12844	642	15576	121,3
	МП + МА	2,15		30100	13328	635	16772	125,8
МС	К	2,09		29260	13687	684	15573	113,8
	МП	2,26		31640	13687	622	17953	131,2
	МП + МА	2,51		35140	14170	567	20970	<b>148,0</b>
МП	К	2,00		28000	13118	656	14882	113,4
	МП	2,31		32340	13687	595	18653	136,3
	МП + МА	2,36		33040	14170	616	18870	133,2
<b>№16 Р16 К16</b>								
К	К	2,16	14000	30240	16566	789	13674	82,5
	МП	2,26		31640	16748	761	14892	88,9
	МП + МА	2,63		36820	17995	684	18825	104,6
МС	К	2,35		32900	17019	740	15881	93,3
	МП	2,51		35140	17201	688	17939	104,3
	МП + МА	2,98		41720	17940	619	23780	<b>132,6</b>
МП	К	2,32		32480	17019	740	15461	90,8
	МП	2,58		36120	17716	687	18404	103,9
	МП + МА	2,95		41300	17939	619	23361	130,2
<b>№32 Р32 К32</b>								
К	К	2,40	14000	33600	19542	814	14058	71,9
	МП	2,77		38780	20162	747	18618	92,3
	МП + МА	2,85		39900	20916	747	18984	90,8
МС	К	2,88		40320	20198	721	20122	99,6
	МП	3,36		47040	20198	612	26842	<b>132,9</b>
	МП + МА	3,51		49140	22072	631	27068	122,6
МП	К	2,92		40880	20783	717	20097	96,7
	МП	3,16		44240	20783	670	23457	112,9
	МП + МА	3,24		45360	21501	672	23859	111,0

К – Контроль; МС – МЕГАМИКС- СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА – МЕГАМИКС - АЗОТ.

Таблица 6.14 – Экономическая эффективность посевов яровой твердой пшеницы, 2017-2021 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации	Ур-ть т/га	Цена реализации	Стоимость продукции, руб.	Производственные затраты, руб	Себестоимость, руб/ц	Прибыль, руб	Уровень рентабельности, %
<b>Контроль</b>								
К	К	2,04	19000	38760	16014	801	22746	142,0
	МП	2,18		41420	16197	771	25223	155,7
	МП + МА	2,3		43700	16642	724	27058	162,6
МС	К	2,43		46170	16428	685	29742	181,0
	МП	2,48		47120	16611	692	30509	183,7
	МП + МА	2,67		50730	16912	650	33818	<b>200,0</b>
МП	К	2,33		44270	16428	714	27842	169,5
	МП	2,51		47690	16611	664	31079	187,1
	МП + МА	2,61		49590	17349	667	32241	185,8
<b>№16 Р16 К16</b>								
К	К	2,36	00061	44840	19046	828	25794	135,4
	МП	2,56		48640	19666	787	28974	147,3
	МП + МА	2,71		51490	20150	746	31340	155,5
МС	К	2,66		50540	19702	758	30838	156,5
	МП	2,85		54150	19884	710	34266	172,3
	МП + МА	2,97		56430	20156	695	36274	<b>180,0</b>
МП	К	2,52		47880	19702	788	28178	143,0
	МП	2,68		50920	19884	765	31036	156,1
	МП + МА	2,9		55100	20156	695	34944	173,4
<b>№32 Р32 К32</b>								
К	К	2,66	19000	50540	22380	861	28160	125,8
	МП	2,87		54530	22562	806	31968	141,7
	МП + МА	2,98		56620	23046	795	33574	145,7
МС	К	2,88		54720	23183	828	31537	136,0
	МП	3,02		57380	23366	779	34014	145,6
	МП + МА	3,2		60800	23638	739	37162	<b>157,2</b>
МП	К	2,85		54150	23183	828	30967	133,6
	МП	3,01		57190	23366	779	33824	144,8
	МП + МА	3,19		60610	23638	763	36972	156,4

К – Контроль; МС – МЕГАМИКС- СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА – МЕГАМИКС - АЗОТ..



Таблица 6.15 – Агроэнергетическая эффективность посевов яровой мягкой пшеницы 2017-2021 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации	Затрачено энергии, ГДж/га	Урожайность зерна, т/га	Получено энергии с основной продукцией, ГДж/га	Чистый энергетический доход, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности посева	Энергетическая себестоимость, ГДж/т зерна
<b>Контроль</b>							
К	К	10,16	1,87	21,88	11,72	2,15	5,43
	МП	10,29	2,03	23,75	13,46	2,31	5,07
	МП + МА	10,87	2,15	25,16	14,29	2,31	5,06
МС	К	10,93	2,09	24,45	13,52	2,24	5,23
	МП	11,18	2,26	26,44	15,26	2,37	4,95
	МП + МА	11,62	2,51	29,37	17,75	2,53	4,63
МП	К	11,04	2,00	23,40	12,36	2,12	5,52
	МП	11,19	2,31	27,03	15,84	2,42	4,84
	МП + МА	11,63	2,36	27,61	15,98	2,37	4,93
<b>N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub></b>							
К	К	12,96	2,16	25,27	12,31	1,95	6,00
	МП	13,17	2,26	26,44	13,27	2,01	5,83
	МП + МА	13,80	2,63	30,77	16,97	2,23	5,25
МС	К	13,11	2,35	27,50	14,39	2,10	5,58
	МП	13,46	2,51	29,37	15,91	2,18	5,36
	МП + МА	13,93	2,98	34,87	20,94	2,50	4,67
МП	К	13,12	2,32	27,14	14,02	2,07	5,66
	МП	13,74	2,58	30,19	16,45	2,20	5,33
	МП + МА	14,17	2,95	34,52	20,35	2,44	4,80
<b>N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub></b>							
К	К	14,46	2,40	28,08	13,62	1,94	6,03
	МП	15,32	2,77	32,41	17,09	2,12	5,53
	МП + МА	15,52	2,85	33,35	17,83	2,15	5,45
МС	К	15,12	2,88	33,70	18,58	2,23	5,25
	МП	16,02	3,36	39,31	23,29	2,45	4,77
	МП + МА	16,63	3,51	41,07	24,44	2,47	4,74
МП	К	15,46	2,92	34,16	18,70	2,21	5,29
	МП	15,82	3,16	36,97	21,15	2,34	5,01
	МП + МА	16,27	3,24	37,91	21,64	2,33	5,02

Таблица 6.16 – Агроэнергетическая эффективность посевов яровой твердой пшеницы 2017-2021 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации	Затрачено энергии, ГДж/га	Урожайность зерна, т/га	Получено энергии с основной продукцией, ГДж/га	Чистый энергетический доход, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности посева	Энергетическая себестоимость, ГДж/т зерна
<b>Контроль</b>							
К	К	11,24	2,04	23,87	12,63	2,12	5,51
	МП	11,38	2,18	25,51	14,13	2,24	5,22
	МП + МА	11,77	2,30	26,91	15,14	2,29	5,12
МС	К	11,60	2,43	28,43	16,83	2,45	4,77
	МП	11,73	2,48	29,02	17,29	2,47	4,73
	МП + МА	11,86	2,67	31,24	19,38	2,63	4,44
МП	К	11,59	2,33	27,26	15,67	2,35	4,97
	МП	11,75	2,51	29,37	17,62	2,50	4,68
	МП + МА	12,43	2,61	30,54	18,11	2,46	4,76
<b>N<sub>16</sub>P<sub>16</sub>K<sub>16</sub></b>							
К	К	12,98	2,36	27,61	14,63	2,13	5,50
	МП	13,60	2,56	29,95	16,35	2,20	5,31
	МП + МА	13,80	2,71	31,71	17,91	2,30	5,09
МС	К	13,60	2,66	31,12	17,52	2,29	5,11
	МП	13,74	2,85	33,35	19,61	2,43	4,82
	МП + МА	14,15	2,97	34,75	20,60	2,46	4,76
МП	К	13,71	2,52	29,48	15,77	2,15	5,44
	МП	13,77	2,68	31,36	17,59	2,28	5,14
	МП + МА	14,15	2,90	33,93	19,78	2,40	4,88
<b>N<sub>32</sub>P<sub>32</sub>K<sub>32</sub></b>							
К	К	14,99	2,66	31,12	16,13	2,08	5,64
	МП	15,73	2,87	33,58	17,85	2,13	5,48
	МП + МА	15,53	2,98	34,87	19,34	2,25	5,21
МС	К	15,54	2,88	33,70	18,16	2,17	5,40
	МП	15,82	3,02	35,33	19,51	2,23	5,24
	МП + МА	16,24	3,20	37,44	21,20	2,31	5,08
МП	К	15,69	2,85	33,35	17,66	2,13	5,51
	МП	15,82	3,01	35,22	19,40	2,23	5,26
	МП + МА	16,24	3,19	37,32	21,08	2,30	5,09

Показатель энергетической эффективности лучшей оказывается на посевах, семена которых обработаны препаратом МЕГАМИКС – СЕМЕНА, и максимальный коэффициент энергетической эффективности при двукратной обработке посевов МЕГАМИКС – ПРОФИ в фазе кущения и МЕГАМИКС – АЗОТ в фазе флагового листа. И несмотря на то, что этот показатель увеличением внесения удобрений снижается, он и на мягкой и твердой пшеницы остается высоким. На посевах мягкой пшеницы в контроле он составил 2,53; на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 2,50, на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 2,47, на посевах твердой пшеницы – 2,63; 2,46; 2,31, соответственно.

Таким образом, применение препаратов МЕГАМИКС экономически целесообразно и агроэнергетически оправдано. Лучшими вариантами является обработка семян препаратом МЕГАМИКС – СЕМЕНА с последующей двукратной обработкой МЕГАМИКС – ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС – АЗОТ в фазе флагового листа.

Анализ экономических показателей в опыте 7 позволяет установить, что лучшими вариантами является посев с нормой высева 4,5 млн.всх.сем./га, обработка семян препаратом МЕГАМИКС – СЕМЕНА и обработка посевов препаратами МЕГАМИКС – ПРОФИ или двукратной обработкой МЕГАМИКС – ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС – АЗОТ в фазе флагового листа. На это указывает и динамика роста стоимости продукции и прибыли, снижение себестоимости продукции и динамики главного показателя – уровня рентабельности.

Так на посевах яровой пшеницы с нормой высева 4,0 млн.всх.сем./га на предпосевной подготовке семян препаратом МЕГАМИКС – СЕМЕНА и последующей обработкой по вегетации МЕГАМИКС – ПРОФИ уровень рентабельности составил 143,9%, двукратной обработкой МЕГАМИКС – ПРОФИ + МЕГАМИКС – АЗОТ 140,9%.

При норме высева 4,5 млн.всх.сем./га на этих вариантах рентабельность составила 150,9 и 171,9% при высеве, при высеве 5,0 млн.всх.сем./га 159,6 и 156,8%, что указывает на целесообразность применения этих препаратов на посевах пшеницы с нормой высева 4,5 млн.всх.сем./га (табл. 6.17).

Таблица 6.17 – Экономическая эффективность посевов яровой пшеницы, 2017-2021 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации	Ур-ть т/га	Цена реализации	Стоимость продукции, руб.	Производственные затраты, руб	Себестоимость, руб	Прибыль, руб	Уровень рентабельности, %
<b>4,0 млн. всх. семян</b>								
К	К	2,33	14000	32620	17122,0	734,8	15498	90,5
	МП	2,73		38220	19356,0	709,0	18864	97,5
	МП + МА	2,90		40600	19624,0	676,7	20976	106,9
МС	К	2,78		38920	19073,0	686,1	19847	104,1
	МП	3,32		46480	19066,0	577,8	27414	<b>143,8</b>
	МП + МА	3,63		50820	21100,0	581,3	29720	140,9
МП	К	2,58		36120	18597,0	715,3	17523	94,2
	МП	3,05		42700	19365,0	645,5	23335	120,5
	МП + МА	3,42		47880	20513,0	599,8	27367	133,4
<b>4,5 млн. всх. семян</b>								
К	К	2,40	14000	33600	17122,0	713,4	16478	96,2
	МП	3,00		42000	18597,0	619,9	23403	125,8
	МП + МА	3,41		47740	20243,0	593,6	27497	135,8
МС	К	2,96		41440	19073,0	644,4	22367	117,3
	МП	3,47		48580	19365,0	569,6	29215	<b>150,9</b>
	МП + МА	3,98		55720	20513,0	515,4	35207	<b>171,6</b>
МП	К	2,97		41580	18623,0	627,0	22957	123,3
	МП	3,23		45220	19365,0	605,2	25855	133,5
	МП + МА	3,45		48300	19030,0	551,6	29270	153,8
<b>5,0 млн. всх. семян</b>								
К	К	2,59	14000	36260	17138,0	661,7	19122	111,6
	МП	2,95		41300	19356,0	656,1	21944	113,4
	МП + МА	3,03		42420	20080,0	662,7	22340	111,3
МС	К	3,26		45640	19476,0	597,4	26164	134,3
	МП	3,70		51800	19952,0	539,2	31848	<b>159,6</b>
	МП + МА	3,87		54180	21100,0	545,2	33080	<b>156,8</b>
МП	К	2,98		41720	18597,0	619,9	23123	124,3
	МП	3,43		48020	19365,0	569,5	28655	148,0
	МП + МА	3,68		51520	21100,0	573,4	30420	144,2

К – Контроль; МС – МЕГАМИКС- СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА – МЕГАМИКС - АЗОТ.

Таблица 6.18 – Экономическая эффективность посевов

я, 2017-2021 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации	Ур-ть т/га	Цена реализации	Стоимость продукции, р	Производственные затраты, руб	Себестоимость, руб/ц	Прибыль, руб	Уровень рентабельности, %
<b>4,0 м.</b>					<b>семян</b>			
К	К	2,20	13000	28600	15059	685	13541	89,9
	МП	2,43		31590	15241	635	16349	107,3
	МП + МА	2,46		31980	15724	655	16256	103,4
МС	К	2,85		37050	15679	560	21371	136,3
	МП	3,04		39520	16447	548	23073	140,3
	МП + МА	3,26		42380	16748	508	25632	<b>153,0</b>
МП	К	2,67		34710	15679	581	19031	121,4
	МП	2,80		36400	15862	566	20538	129,5
	МП + МА	2,96		38480	16163	539	22317	138,1
<b>4,5 млн. всх. семян</b>								
К	К	2,69	13000	34970	15497	574	19473	125,7
	МП	2,93		38090	15679	535	22411	142,9
	МП + МА	3,06		39780	16748	558	23032	137,5
МС	К	3,37		43810	16265	478	27545	169,4
	МП	3,57		46410	17034	487	29376	172,5
	МП + МА	3,66		47580	17335	482	30245	<b>174,5</b>
МП	К	2,94		38220	15679	541	22541	143,8
	МП	3,24		42120	16447	514	25673	156,1
	МП + МА	3,42		44460	16748	493	27712	165,5
<b>5,0 млн. всх. семян</b>								
К	К	2,80	13000	36400	15497	553	20903	134,9
	МП	3,31		43030	16265	493	26765	164,6
	МП + МА	3,33		43290	16748	508	26542	158,5
МС	К	3,31		43030	16265	493	26765	164,6
	МП	3,54		46020	17034	487	28986	170,2
	МП + МА	3,72		48360	17335	469	31025	<b>179,0</b>
МП	К	3,20		41600	16265	508	25335	155,8
	МП	3,42		44460	16447	484	28013	170,3
	МП + МА	3,46		44980	16748	493	28232	168,6

К – Контроль; МС – МЕГАМИКС- СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА – МЕГАМИКС - АЗОТ.

Таблица 6.19 – Агроэнергетическая эффективность посевов яровой пшеницы, 2017-2021 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации	Затрачено энергии, ГДж/га	Урожайность зерна, т/га	Получено энергии с основной продукцией, ГДж/га	Чистый энергетический доход, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности посева	Энергетическая себестоимость, ГДж/т зерна
<b>4,0 млн. всх. семян</b>							
К	К	11,53	2,33	27,26	15,73	2,36	4,95
	МП	12,40	2,73	31,94	19,54	2,58	4,54
	МП + МА	12,41	2,90	33,93	21,52	2,73	4,28
МС	К	12,42	2,78	32,53	20,11	2,62	4,47
	МП	13,00	3,32	38,84	25,84	2,99	3,92
	МП + МА	13,47	3,63	42,47	29,00	3,15	3,71
МП	К	12,48	2,58	30,19	17,71	2,42	4,84
	МП	12,95	3,05	35,69	22,74	2,76	4,25
	МП + МА	13,19	3,42	40,01	26,82	3,03	3,86
<b>4,5 млн. всх. семян</b>							
К	К	12,78	2,40	28,08	15,30	2,20	5,33
	МП	13,05	3,00	35,10	22,05	2,69	4,35
	МП + МА	13,68	3,41	39,90	26,22	2,92	4,01
МС	К	12,96	2,96	34,63	21,67	2,67	4,38
	МП	13,63	3,47	40,60	26,97	2,98	3,93
	МП + МА	13,92	3,98	46,57	32,65	3,35	3,50
МП	К	13,14	2,97	34,75	21,61	2,64	4,42
	МП	13,67	3,23	37,79	24,12	2,76	4,23
	МП + МА	13,55	3,45	40,37	26,82	2,98	3,93
<b>5,0 млн. всх. семян</b>							
К	К	13,28	2,59	30,30	17,02	2,28	5,13
	МП	13,47	2,95	34,52	21,05	2,56	4,57
	МП + МА	13,96	3,03	35,45	21,49	2,54	4,61
МС	К	13,75	3,26	38,14	24,39	2,77	4,22
	МП	14,53	3,70	43,29	28,76	2,98	3,93
	МП + МА	14,77	3,87	45,28	30,51	3,07	3,82
МП	К	13,70	2,98	34,87	21,17	2,54	4,60
	МП	14,21	3,43	40,13	25,92	2,82	4,14
	МП + МА	14,77	3,68	43,06	28,29	2,92	4,01

Таблица 6.20 – Агроэнергетическая эффективность посевов ячменя, 2017-2021 гг.

Обработка семян	Обработка по вегетации	Затрачено энергии, ГДж/га	Урожайность зерна, т/га	Получено энергии с основной продукцией, ГДж/га	Чистый энергетический доход, ГДж/га	Коэффициент энергетической эффективности посева	Энергетическая себестоимость, ГДж/т зерна
<b>4,0 млн. всх. семян</b>							
К	К	13,48	2,20	25,74	12,26	1,91	6,13
	МП	13,82	2,43	28,43	14,61	2,06	5,69
	МП + МА	14,17	2,46	28,78	14,61	2,03	5,76
МС	К	14,11	2,85	33,35	19,24	2,36	4,95
	МП	14,61	3,04	35,57	20,96	2,43	4,81
	МП + МА	14,82	3,26	38,14	23,32	2,57	4,55
МП	К	14,14	2,67	31,24	17,10	2,21	5,30
	МП	14,24	2,80	32,76	18,52	2,30	5,09
	МП + МА	14,45	2,96	34,63	20,18	2,40	4,88
<b>4,5 млн. всх. семян</b>							
К	К	14,63	2,69	31,47	16,84	2,15	5,44
	МП	14,74	2,93	34,28	19,54	2,33	5,03
	МП + МА	15,30	3,06	35,80	20,50	2,34	5,00
МС	К	15,34	3,37	39,43	24,09	2,57	4,55
	МП	15,84	3,57	41,77	25,93	2,64	4,44
	МП + МА	16,56	3,66	42,82	26,26	2,59	4,52
МП	К	15,43	2,94	34,40	18,97	2,23	5,25
	МП	15,46	3,24	37,91	22,45	2,45	4,77
	МП + МА	15,69	3,42	40,01	24,32	2,55	4,59
<b>5,0 млн. всх. семян</b>							
К	К	15,49	2,80	32,76	17,27	2,11	5,53
	МП	15,99	3,31	38,73	22,74	2,42	4,83
	МП + МА	16,20	3,33	38,96	22,76	2,41	4,86
МС	К	16,22	3,31	38,73	22,51	2,39	4,90
	МП	16,49	3,54	41,42	24,93	2,51	4,66
	МП + МА	16,92	3,72	43,52	26,60	2,57	4,55
МП	К	15,99	3,20	37,44	21,45	2,34	5,00
	МП	16,12	3,42	40,01	23,89	2,48	4,71
	МП + МА	16,55	3,46	40,48	23,93	2,45	4,78

Такая же закономерность отмечена и на посевах ячменя, с увеличением нормы высева до 5,0 млн.всх.сем./га уровень рентабельности лишь незначительно возрастает. Так, на лучших вариантах при высеве 4,0 млн.всх.сем./га рентабельность составит 153,0%, при посеве 4,5 млн.всх.сем./га – 174,5%, при высеве 5,0 млн.всх.сем./га – 179,0% (табл. 6.18).

Характер агроэнергетических показателей во многом связывается с динамикой урожайности пшеницы и ячменя. С увеличением нормы высева до 4,5 млн.всх.сем./га растет урожайность, возрастает выход энергии с урожаем, увеличивается и показатель энергетического дохода. Лучший коэффициент энергетической эффективности формируется на посевах пшеницы с нормой высева 4,5 млн.всх.сем./га.

Применение стимулирующих препаратов МЕГАМИКС повышает показатели агроэнергетической эффективности. Так, лучший этот показатель при обработке семян препаратом МЕГАМИКС – СЕМЕНА с последующей обработкой по вегетации МЕГАМИКС – ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС – АЗОТ в фазе флагового листа. При посеве 4,0 млн.всх.сем./га он достигает 3,15; при 4,5 млн.всх.сем./га – 3,35; при 5,0 млн.всх.сем./га – 3,07 (табл. 6.19).

На посевах ячменя закономерности такие же со стабильно высоким показателем коэффициента энергетической эффективности при посеве 4,0 млн.всх.сем./га – 2,57; при 4,5 млн.всх.сем./га – 2,59; при 5,0 млн.всх.сем./га – 2,57 (табл. 6.20).

Таким образом, применение препаратов МЕГАМИКС в системе обработки семян с обработкой по вегетации экономически эффективно и агроэнергетически оправдано. Лучшим сочетанием является обработка семян препаратом МЕГАМИКС – СЕМЕНА и последующей двукратной обработкой посевов препаратом МЕГАМИКС – ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС – АЗОТ в фазе флагового листа.



## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Наступление фенологических фаз и продолжительность межфазных периодов и продолжительность периода вегетации в значительной мере связаны биотическими факторами особенностями культуры, сорта и характеристикам, складывающихся погодных условий в фазу вегетации. Продолжительность вегетации яровой пшеницы в 2011 году составила 92 дня, в 2012 году 102 дня, в 2013 году 95 дней. Период вегетации ячменя в 2014 году составил 85 дней, в 2015 году 102 дня, в 2016 году 94 дня, в 2017 году 93 дня. Период вегетации гороха в 2014 году составил 78 дней, в 2015 году 94 дня, в 2016 году – 88 дней, в 2017 году – 97 дней. Период вегетации нута в 2016 году составил 73-88 дня, в 2017 году 70-81 день, в 2018 году 82-88 дня в зависимости от сорта.

Внесение удобрений увеличивают продолжительность вегетации на 1-3 дня.

2. Полнота всходов важнейший показатель в сильной степени, влияющий на величину будущего урожая. Изучаемые культуры отличаются крупносемянностью, что по существу определило высокий уровень полноты всходов на посевах яровой пшеницы и ячменя 75,9...81,7%, на посевах гороха и нута – 76,1...88,3%.

3. Сохранность растений в значительной степени зависит от складывающихся погодных условий и определяется применяемыми агроприёмами. Применение удобрений повышает сохранность яровой пшеницы и ячменя до 81,4 и 79,4%, соответственно обработка посевов препаратами МЕГАМИКС повышает сохранность на 2,5-3,3%, по сохранности растений твердой пшеницы практически не изменяется при применении удобрений и препаратов МЕГАМИКС.

4. Ростовые процессы и длина стебля растений в значительной степени зависят от условий года. В благоприятные годы стебель длиннее. Внесение удобрений удлиняет стебель лишь незначительно на 3,3-3,9 см. Применяемые препараты МЕГАМИКС в обработке семян не оказывают влияние на длину

стебля пшеницы и ячменя. Однако обработка посевов по вегетации препаратом МЕГАМИКС – ПРОФИ и особенно двукратной обработкой МЕГАМИКС – ПРОФИ и МЕГАМИКС + АЗОТ в фазе флагового листа на 3-5 см удлиняет стебель.

5. Характер формирования листового аппарата изучаемых культур во многом определяется применяемыми агроприёмами и зависит от складывающихся погодных условий. В условиях засухи 2012 и 2013 гг. максимальная площадь листьев яровой пшеницы 12,3...13,2 тыс.м<sup>2</sup>/га формировалась уже в фазе выхода в трубку.

В благоприятные годы она возрастает до стадии флагового листа (39ВВСН) и максимальная площадь листьев 28,5 тыс.м<sup>2</sup>/га мягкая пшеница и 26,6 тыс.м<sup>2</sup>/га твердая пшеница формируется на посевах, семена которых обработаны препаратом МЕГАМИКС – СЕМЕНА с последующей обработкой по вегетации МЕГАМИКС – ПРОФИ в фазе кущения + МЕГАМИКС – АЗОТ в фазе флагового листа.

6. Применение удобрений существенно повышает показатель площади листьев на всех изучаемых культурах: пшенице, ячмене, гороха, нута. Так при внесении N<sub>12</sub>P<sub>52</sub> площадь листьев сорта нута Приво 1 достигала 46,7...49,2 тыс.м<sup>2</sup>/га, Волжанин 44,4...53,0 тыс.м<sup>2</sup>/га, Волгоградский 10 44,1...47,9 тыс.м<sup>2</sup>/га. Это обуславливает и существенный рост фотосинтетического потенциала посева яровой пшеницы при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС до 1045,9 тыс.м<sup>2</sup>/га дн., ячменя – до 1154 тыс.м<sup>2</sup>/га дн. И до 1662 тыс.м<sup>2</sup>/га дн. На посевах нута сорта Волжанин при обработке посевов препаратом МЕГАМИКС – ПРОФИ.

7. Применяемые стимулирующие препараты оказывают существенное влияние на величину фотосинтетического потенциала всех изучаемых культур. Четкой зависимости изменения показателя чистой продуктивности фотосинтеза от применяемых стимулирующих препаратов при обработке посевов не выявлено, однако применение препарата МЕГАМИКС – СЕМЕНА при обработке семян твердой пшеницы способствует увеличению ЧПФ.

8. Характер прироста надземной массы и накопления сухого вещества посевами существенно зависит от применяемых агроприёмов. Применение удобрений повышает прирост надземной массы и к стадии ранней восковой спелости (39ВВСН) посева мягкой пшеницы накапливают на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  – 1588 г/м<sup>2</sup> на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 1614 г/м<sup>2</sup>, посева твердой пшеницы 1546 и 1584 г/м<sup>2</sup>, соответственно.

Применяемые препараты повышают интенсивность накопления надземной массы с максимальным показателем твердой пшеницы 1827 г/м<sup>2</sup>, 1720 г/м<sup>2</sup> твердой пшеницы при обработке семян МЕГАМИКС – ПРОФИ и двукратной обработкой МЕГАМИКС – ПРОФИ и МЕГАМИКС + АЗОТ. Лучшие показатели прироста надземной массы нута достигнуты при обработке посевов МЕГАМИКС – ПРОФИ на фоне внесения удобрений  $N_{12}P_{52}$  с показателем до 1298,3 г/м<sup>2</sup>.

9. Внесение удобрений повышает накопление сухого вещества на посевах мягкой пшеницы до 552,7 г/м<sup>2</sup> на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  и до 528,1 г/м<sup>2</sup> на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  и до 587,3 и 591,0 г/м<sup>2</sup>, соответственно на посевах твердой пшеницы. Обработка семян препаратом МЕГАМИКС - СЕМЕНА наиболее существенно повышает уровень накопления сухой массы до 546,2 г/м<sup>2</sup> (в среднем по вариантам обработки посевов) на посевах мягкой пшеницы и до 622,4 г/м<sup>2</sup> на посевах твердой пшеницы.

Лучшим вариантом обработки посевов является обработка препаратом МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения (0,5 л/га) + МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа (0,5 л/га) с максимальным показателем на мягкой пшеницы 625,4 г/м<sup>2</sup>, твердой пшеницы 687,6 г/м<sup>2</sup>.

10. Потенциал продуктивности яровой пшеницы определяется количеством продуктивных стеблей к уборке, количеством зерен в колосе и массой 1000 зерен. Применение удобрений повышает показатель количества продуктивных стеблей до 372 шт./м<sup>2</sup> на посевах мягкой пшеницы и на посевах твердой пшеницы до 334 шт./м<sup>2</sup>. Этот показатель повышается при применении препаратов МЕГАМИКС.

Уровень минерального питания, обработка семян и обработка препаратами МЕГАМИКС по вегетации повышают озерненность колоса. Наиболее существенно это проявляется на фоне внесения  $N_{32}P_{32}K_{32}$ , обработке семян и двукратной обработкой посевов с показателями 23,2...24,3 шт. на колос на посевах мягкой пшеницы и до 23,7...24,1 шт. на колос на посевах твердой пшеницы. В этих вариантах формируется самое крупное зерно с массой 1000 зерен до 45,9...47,1 г у мягкой пшеницы и до 46,0...47,4 г у твердой пшеницы.

11. Урожайность яровой пшеницы существенно возрастает при внесении удобрений до 3,01 т/га на посевах мягкой пшеницы и до 2,89 т/га на посевах твердой пшеницы (в среднем по вариантам применение препаратов МЕГАМИКС). Применение препаратов МЕГАМИКС - СЕМЕНА и МЕГАМИКС - ПРОФИ при обработке семян обеспечивают прибавку на посевах мягкой пшеницы на фоне  $N_{16}P_{16}K_{16}$  11,4...10,7%, на фоне  $N_{32}P_{32}K_{32}$  – 16,4 и 21,7% с максимальной урожайностью 3,25 т/га (в среднем по вариантам обработки посевов) на варианте обработки семян препаратом МЕГАМИКС – СЕМЕНА.

Обработка посевов препаратами МЕГАМИКС способствует росту урожайности и лучшей она является при двукратной обработке МЕГАМИКС - ПРОФИ в фазе кущения – МЕГАМИКС - АЗОТ в фазе флагового листа с урожайностью мягкой пшеницы до 2,98...3,51 т/га и твердой пшеницы 2,97...3,20 т/га.

12. Применение удобрений и обработка посевов стимуляторами роста повышает урожайность сортов ячменя. Урожайность сортов в вариантах без применения удобрений на контроле была получена – 1,50 т/га, при обработке посевов Матрица Роста – 1,80 т/га, Аминокат 30 – 1,60 т/га, МЕГАМИКС - АЗОТ – 2,00 т/га, а при применении удобрений урожайность возросла на 0,27 т/га, 0,22 т/га и 0,60 т/га, соответственно по препаратам. Максимальной урожайности достигали посевы сорта Гелиос – 2,66 т/га при обработке посевов препаратом МЕГАМИКС - АЗОТ на фоне применения удобрений.

13. Обработка семян препаратами по вегетации положительно влияет на показатель урожайности пшеницы. Высокие показатели урожайности имеют

варианты с обработкой семян препаратами МЕГАМИКС - СЕМЕНА и обработкой по вегетации посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ, обеспечивая урожайность при высеве 4,0 млн. всх. семян/га – 3,63 т/га, при высеве 4,5 млн. всх. семян/га – 3,97 т/га, а при высеве 5,0 млн. всх. семян/га – 3,87 т/га. В среднем по всем вариантам за период исследований 2017-2021 гг. урожайность пшеницы при посеве с нормой высева 4,0 млн. всх. семян/га составляет 3,08 т/га, при 4,5 млн. всх. семян/га 3,40 т/га, а при высеве 5,0 млн. всх. семян/га 3,38 т/га

Урожайность ячменя была лучшей на тех же вариантах (обработка МЕГАМИКС - СЕМЕНА + МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС – АЗОТ) и составила при высеве 4,0 млн. всх. семян/га – 3,26 т/га, с нормой высева 4,5 млн. всх. семян/га – 3,66 т/га, а при высеве 5,0 млн. всх. семян/га – 3,72 т/га. В среднем по всем вариантам за период исследований 2017-2021 гг. урожайность ячменя при посеве с нормой высева 4,0 млн. всх. семян/га составляет 2,88 т/га, при 4,5 млн. всх. семян/га 3,32 т/га, а при высеве 5,0 млн. всх. семян/га 3,60 т/га.

14. Посевы нута в условиях Среднего Поволжья способны формировать урожай от 0,89 т/га до 1,66 т/га, что определяется условиями погоды, сортовыми особенностями, а так же применяемыми агроприёмами. Сорты нута проявляют высокую отзывчивость на внесение удобрений, обеспечивая урожайность в среднем по вариантам применения препаратов при обработке посевов 1,67 т/га на фоне  $N_{12}P_{52}$ , что на 0,45 т/га выше среднего показателя на контроле 1,22.

Применение стимулирующих препаратов способствует повышению урожайности и максимального значения она достигает на посевах сорта Волжанин при обработке посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие на фоне внесения удобрений  $N_{12}P_{52}$  с показателями 2,04 и 2,00 т/га.

15. Массовая доля клейковины в зерне мягкой пшеницы находилась на уровне 20,64...23,78%, твердой пшеницы 20,78...23,16%. С повышением уровня минерального питания содержание клейковины снижается, а обработка посевов МЕГАМИКС - ПРОФИ + МЕГАМИКС - АЗОТ её повышают. Качество

клейковины соответствует 70...76 ед. мягкой пшеницы и 73...81 ед. ИДК твердой пшеницы, что отвечает требованиям второй группы.

Обработка посевов препаратами МЕГАМИКС улучшает технологические свойства зерна яровой пшеницы: увеличивается масса 1000 зерен, натуре, стекловидности и главное возрастает массовая доля клейковины 2,6...3,7% по сравнению с контролем, проявляется тенденция к улучшению её качества. Преимущество отдельных вариантов по существенному улучшению технологических свойств не выявлено, лишь проявляется тенденция повышения содержания клейковины на вариантах применения препаратов МЕГАМИКС.

16. Нут, возделываемый в степной зоне Среднего Поволжья, отличается высоким содержанием протеина 20,30...22,02%. Содержание протеина в семенах является показателем сортовых особенностей, внесение удобрений, применение стимуляторов роста в условиях зоны не влияет на содержание протеина.

Применение удобрений и стимуляторов роста повышают кормовые достоинства семян гороха и нута. Максимальной продуктивности достигают посеvy сорта Волжанин при внесении удобрений и обработки посевов препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ с показателем сбора переваримого протеина 0,34 т/га и выхода обменной энергии 25,19 ГДж/га.

17. Применение препаратов МЕГАМИКС в обработке семян и обработке посевов яровой пшеницы экономически оправдано.

Кормовая и энергетическая ценность урожая сортов ячменя возрастала с применением удобрений и используемых препаратов. Максимальной продуктивности достигали сорта Гелиос, Сонет, Беркут с выходом сухого вещества 1,88...2,40 т/га, кормопротеиновых единиц 2,4...2,5 тыс./га и обменной энергией 24,45...3,18 ГДж/га.

В условиях лесостепи Среднего Поволжья экономически эффективно и агроэнергетически оправдано возделывание сортов ячменя Гелиос, Сонет, Беркут при применении удобрений и препарата МЕГАМИКС - АЗОТ.

18. Применение стимуляторов роста при возделывании сортов гороха, нута агроэнергетически оправдано коэффициентом энергетической

эффективности до 1,81 и 2,46 при обработке посевов сорта Волжанин препаратами МЕГАМИКС - ПРОФИ и Аминокат+Райкат Развитие на фоне удобрений  $N_{12}P_{52}$ .

Экономически наиболее оправдано возделывание сортов Волжанин с рентабельностью 112,6 и 99,3% и сорт Приво 1 с рентабельностью 72,0 и 66,4% при их оценке на тех же вариантах удобрений и применения препаратов по вегетации, гороха усатый кормовой наиболее энергетически оправдано и экономически эффективно его высевать с нормой высева 1,2 млн. вех. семян/га.

### **ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ**

1. В условиях лесостепи Среднего Поволжья при возделывании на планируемую урожайность 2,4 т/га обработку семян яровой пшеницы целесообразно проводить препаратом МЕГАМИКС – предпосевная обработка (МЕГАМИКС – СЕМЕНА) в норме 2,0 л/т или МЕГАМИКС – универсальное (МЕГАМИКС – ПРОФИ) 1,0 л/т.
2. Посевы яровой пшеницы на фоне внесения  $N_{45}P_{45}K_{45}$  обрабатывать в фазе 3-5 листа культуры препаратом МЕГАМИКС – универсальное (МЕГАМИКС – ПРОФИ) 0,5 л/га.
3. Посевы ячменя сортов Гелиос, Сонет, Беркут возделывать с применением удобрений  $N_{25}P_{25}K_{25}$  и обработкой посевов МЕГАМИКС – АЗОТ с нормой 1,0 л/га с обработкой посевов в фазу 3-5 листа.
4. Горох Флагман 12 и также Усатый Кормовой возделывать с нормой высева 1,2 млн. вех. сем. / га при обработке посевов в фазу 3-5 листа препаратом МЕГАМИКС – ПРОФИ 1,0 л/т.
5. Яровую мягкую пшеницу (Кинельская Нива) и твердую пшеницу (Безенчукская золотистая) выращивать с применением удобрений  $N_{32}P_{32}K_{32}$  и в системе применения препаратов: обработка семян МЕГАМИКС – СЕМЕНА 1,0 л/га или МЕГАМИКС – ПРОФИ 1,0 л/га и обработка посевов в фазе 3-5 листа МЕГАМИКС – ПРОФИ 0,5 л/га + МЕГАМИКС – АЗОТ 0,5 л/га в фазе флагового листа.

6. Посевы яровой пшеницы (Кинельская Нива) и ячменя (Беркут) закладывать с нормой высева 4,5-5,0 млн. всх. сем. / га с применением препаратов в системе: обработка семян МЕГАМИКС – СЕМЕНА 2,0 л/т и обработка посевов в фазе 3-5 листа МЕГАМИКС – ПРОФИ 0,5 л/га + МЕГАМИКС – АЗОТ 0,5 л/га в фазе флагового листа.
7. В условиях степной зоны Среднего Поволжья возделывать сорта нута Волжанин или Приво 1 при применении удобрений  $N_{12}P_{52}$  и обработке посевов в фазе 3-5 листа препаратом МЕГАМИКС – ПРОФИ 1,0 л/га.



## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Авакян, Г.А. Некоторые агробиологические особенности нута в Армянской ССР: автореф. дисс.... канд. с. - х. наук. / Г.А. Авакян. Ереван, 1971. – 25 с.
2. Авдеенко, А. П. Продуктивность и причины полегания сортов гороха с разными морфотипами листа. / А. П. Авдеенко, И. В. Бугрей // Современные проблемы науки и образования. – 2012. – № 1. – С. 3-9.
3. Агафонов, Е.В. Повышение урожайности и сбора белка при возделывании нута, 2009. - №3. – С. 25-28.
4. Акбиров, Р.А. Влияние извести и удобрений на плодородие почвы и урожайность яровой пшеницы / Р.А. Акбиров, Ф.Ш. Гариффулин, А.Н. Загаров // Земледелие. – 2006. - №6. – С. 18.
5. Акимцев, В.В. Влияние марганца на урожай зерновых культур / В.В. Акимцев, А.Г. Куделина, А.С. Ивченко // Сельское хозяйство Северного Кавказа. – 1960. - №4. – С. 85.
6. Акимцев, В.В. Влияние микроэлементов на урожай кукурузы и подсолнечника на приазовских выщелоченных черноземах / В.В. Акимцев, Б.К. Шакури // Автореф. Научн. – исслед. работ за 1960 г. – Изд. РГУ. – 1961. – С. 184.
7. Акимцев, В.В. Роль марганца в процессе питания зерновых культур и повышении их урожайности на приазовских черноземах / В.В. Акимцев, А.Г. Куделина, А.С. Ивченко // Автореф. Научн. – исслед. работ за 1960 г. – Изд. РГУ. – 1961. – С. 184.
8. Аксенова, Л. А. Горох. / Л. А. Аксенова. География. – 2001. – 1-7 июля (25). – С. 3-6.
9. Алабушев, А. В. Влияние сроков посева, норм высева, предшественников и удобрений на урожайность и качество зерна пивоваренного ячменя. / А.В. Алабушев, Е. Г. Филиппов, В. Б. Хроннюк // Технология, селекция и семеноводство сельскохозяйственных культур. – Сборник научных трудов. ВНИИСЗК. –Зерноград, 2003. – С. 12-13.

10. Алабушев, А. В. Перспективная ресурсосберегающая технология производства ярового ячменя. / А. В. Алабушев, Е. Г. Филиппов, В. И. Щербаков, Н. Г. Янковский, Е. Л. Ревякин, Г. А. Гоголев // – М.: ФГНУ «Росинформагротех», 2009. – 60 с.
11. Алексеев, А.П. Влияние предпосевной обработки семян микроэлементами на ростовые процессы кукурузы / А.П.Алексеев, Бурятский филиал СО АН СССР // Микроэлементы в биосфере и применение их в сельском хозяйстве и медицине Сибири и Дальнего Востока, Улан-Удэ. – 1972. – С. 102.
12. Аленин, П. Г. Технология возделывания гороха с применением регуляторов роста, бактериальных препаратов и комплексных удобрений с микроэлементами в форме хелатов. / П. Г. Аленин, О. И. Двойникова // Плодородие. – №6 (63), – 2011. – С. 3-4.
13. Алехин, В.Т Фунгицидные свойства регулятора роста Альбит / В.Т. Алехин, А.К. Злотников, Г.В. Волкова // Земледелие. – 2007. - №1. – С. 38-41.
14. Алехин В.Т. Альбит: результаты и особенности применения / В.Т. Алехин, А.К. Злотников / Земледелие. – 2006. - №3. – С. 38-40.
15. Алехин, В.Т. Альбит на зерновых культурах и сахарной свекле / В.Т. Алехин, В.Р. Сергеев, А.К. Злотников, Ю.В. Попов, Т.А. Рябчинская, В.Ф. Рукин // Защита и карантин растений, 2006. - №6. – С. 26-27.
16. Алиев, Ш.А. Микроэлементы в почвах республики Татарстан / Ш.А. Алиев, В.З. Шакиров, С.Ш. Нуриев, И.Н. Салимзянова // Агрехимический вестник. – 2003. – №6. – С.13.
17. Аманов, М. Сорт нута Юлдуз / М. Аманов, Р. Каткова, П. Олейник, Н. Маширов, А. Ковалев // Сельское хозяйство Узбекистана. – 1979.-№ 8. – С. 35.
18. Аникеева, Н.В. Научные основы технологий белковых препаратов / Н.В. Аникеева // Нива Поволжья. -2010.-№3. – С. 1-5.
19. Анист, Д.М. Удобрения яровой пшеницы / Д.М. Анист // М.: Россельхозиздат, 1986. – 142 с.
20. Анспок, П.И. Микроудобрения. Справочная книга / П.И. Анспок. – Л., «Колос» (Ленингр. отд-ние), 1978. – 272 с.

21. Анспок, П.И. Применение микроэлементов совместно с инсектоfungицидами и гербицидами в условиях Латвийской ССР / П.И. Анспок // Изв. АН Латв. ССР. – 1961. - №6. – С. 117-121.
22. Антоний, А.К. Зернобобовые культуры на корм и семена / А.К. Антоний, А.П. Пылов. - Л.: Колос, Ленинградский отдел, 1980. – 221 с.
23. Артюшин, А.М. Состав для предпосевной обработки семян / А.М. Артюшин, В.Г. Осипов, Т.Т. Страшнова, И. Н. Чумаченко // Химия в сельском хозяйстве. – 1986. – № 8. – С. 47-48
24. Асанбекова, Ч. А. Биологические основы подбора, возделывания сельскохозяйственных культур и создание рентабельного крестьянского хозяйства в Восточном Прииссыкулье. / Ч. А. Асанбекова. – Бишкек, 2007. – 27 с.
25. Аюшинов, Н.П. Удобрения на дефлированных почвах и продуктивность яровой пшеницы / Н.П. Аюшинов, А.А. Атыгаев, Н.Г. Солдатова, В.М. Соловьева, О.А. Ховалыг, Е.А. Порядинова Н.Г. Дубровский/ Земледелие. – 2005. - №2. – С. 11-12.
26. Бабич, А.А. Размещение и производство зернобобовых культур на Украине / А.А. Бабич. – Орел, 1974. – С. 92-100.
27. Балашов, В.В. Бактериальные удобрения на посевах нута / А.В. Балашов, В.Н. Павленко, А.В. Балашов, Е.В. Тронеv // Плодородие, №2 – 2009. – С.32-33.
28. Балашов, В.В. Биологические особенности и технология возделывания нута в Волгоградской области / В.В. Балашов, М.А. Хабаров // Вестник АПК Волгоградской области. – Волгоград, 2003. – 23 с.
29. Балашов, В.В. Влияние минеральных и бактериальных удобрений на урожай и качество семян нута / В.В. Балашов, Н.В. Аникеева / Приемы интенсификации производства зерна и кормов в Волгоградской области. - Волгоград. – 1992. – С. 52-55.
30. Балашов, В.В. Влияние росторегулирующих препаратов и ризоторфина на урожайность нута/ В.В. Балашов, В.В. Барабанов, А.В. Балашов // Известия Нижневолжского агроуниверситетского комплекса: наука и высшее профессиональное образование. – 2008.- №2. – С. 15-19.

- 31.Балашов, В.В. Выбираем нут / В.В. Балашов // Степные просторы. – Саратов : типогр. Коммунист, 1991. - №4. – С. 16.
- 32.Балашов, В.В. Использование нута на корм /В.В. Балашов, Т.В. Мухортова // Земледелие и рациональное природопользование (экологические и социально-экономические аспекты). – М.: Изд-во Моск. ун-та, 1998. – С. 118-120.
- 33.Балашов, В.В. Нут – Зерно здоровья / В.В. Балашов, И.Т. Патрин.- Волгоград: Перемена, 1994. – С. 23-25, 39-40.
- 34.Балашов, В.В. Нут – Зерно здоровья. Учебно-практическое пособие. / В.В. Балашов, А.В. Балашов, И.Т. Патрин. Волгоград, 2002. – 87 с.
- 35.Балашов, В.В. Нут в Нижнем Поволжье: монография / В.В. Балашов, А.В. Балашов. - Волгоград. Изд-во «Нива», 2009. – 190 с.
- 36.Балашов, В.В. Нут на черноземах / В.В. Балашов, Ю.И. Голев // Зерновые культуры. - Агропромиздат, 1998. - № 2. – С.32-33.
- 37.Балашов, В.В. Особенности биологии, селекции и технология возделывания нута в условиях Нижнего Поволжья / В.В. Балашов // Дисс. ... доктора с.-х. наук. - Волгоград, 1985. – 307 с.
38. Балашов, В.В. Селекция, семеноводство и технология возделывания нута в Нижнем Поволжье. Учебное пособие / В.В. Балашов// Волгогр. СХА, 1995. – 46 с.
- 39.Балашов, В.В. Технология возделывания нута в степных засушливых районах страны: Рекомендации /В.В. Балашов, А.И. Куликов, В.И. Сафронов, В.И. Филин. ВГСХИ. - Волгоград, 1990. – 21 с.
- 40.Бамберг, К. О. Применении микроэлементов и протравителей семян / К.О. Бамберг // Изв. АН Латв. ССР. – 1960. – №6. – С. 103-106.
- 41.Бамберг, К.К. Влияние протравливания и опудривания семян микроэлементами на полевую всхожесть и урожай / К.К. Бамберг, А.А Балоде // Микроэлементы и урожай, III. – Рига. – 1961. – С. 319-324.
- 42.Бараев, А.И. Избранные труды / А.И. Бараев. – М.: Агропромиздат, 1988. – 383 с.

43. Барбасов, Н. В. Влияние макро-, микроудобрений и регуляторов роста на продукционный процесс посевов и урожайность ячменя на дерново-подзолистой легкосуглинистой почве. / Н. В. Барбасов, И. Р. Вильдфлуш // Почвоведение и агрохимия. – № 2 (59) – 2017. – С. 119-130.
44. Басистов, А. А. Засухоустойчивые сорта ячменя. / А. А. Басистов, С. Г. Тараканов // Сельское хозяйство. – Ташкент: ФАН. – 1968. – №8. – С. 33-94.
45. Белозерова, А. Г. В кн.: Природа Куйбышевской области / А. Г. Белозерова, Н. П. Федорова // Куйбышев, 1951. – С. 76-96.
46. Беляков, И. И. Ячмень в интенсивном земледелии. / И. И. Беляков – М., 1990 – 176 с.
47. Березкин, А. М. Серые хлеба / А. М. Березкин, Н. А. Сурин – Красноярск, 1972. – 185 с.
48. Березницкая, Н. И. О способах внесении микроэлементов / Н. И. Березницкая // Тр. Харьковского с.-х. ин-та. – Т. 19. – 1959. – С. 29-34.
49. Боднар, Г. В. Зернобобовые культуры / Г. В. Боднар, Г. Т. Лавриненко. – М.: «Колос», 1977. – 256 с.
50. Боженко, А. М. Действие алюминия, кобальда, молибдена и меди на физиологические процессы, определяющие засухоустойчивость и на продуктивность растений / А. М. Боженко, Т. С. Назаренко, Т. С. Момонт // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Мат. всесоюз. совещ. – Киев. - 1963. – С. 168-171.
51. Борисов, А. Ю. Взаимодействие бобовых с полезными почвенными микроорганизмами: от генов растений к сортам. / А. Ю. Борисов, О. Ю. Штарк, В. А. Жуков // Сельскохозяйственная биология. – 2011. – №3. С. 41-47.
52. Борисов, А. Ю. Регуляторные гены гороха посевного (*Pisum sativum* L.), контролирующие развитие азотфиксирующих клубеньков и арбускулярной микоризы: фундаментальные и прикладные аспекты. / А. Ю. Борисов, А. Г. Васильчиков, В. А. Ворошилова, Т. Н. Данилова, А. И. Жернаков с соавт. // Прикладная биохимия и микробиология. – 2007. – Т. 43. – № 3. – С. 265-271.

- 53.Брызгалов, В. А. Справочник по овощеводству. / составитель В. А. Брызгалов. 2-е изд., перераб. и доп. – Л.: Колос. Ленингр. отделение, 1982. – 511 с.
- 54.Булынцев, СВ. Биологические особенности нута / СВ. Булынцев // Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. – Ставрополь, 2001. – 21 с.
- 55.Буркин, И.А. Физиологическая роль и сельскохозяйственное значение молибдена / И.А. Буркин. - М.: Наука, 1968. - 294 с.
- 56.Бурунов А.Н. Эффективность применения микроэлементного удобрения "Мегамикс" на яровой пшенице / А.Н. Бурунов // Нива Поволжья, 2011 - №1 – С. 9-12.
- 57.Бутяйкин, В.В. Влияние минеральных удобрений и способов обработки почвы на урожай яровой пшеницы / В.В. Бутяйкин // Известия ФГОУ ВПО СГСХА. – 2006. - №4. – 95 с.
- 58.Бухориев, Т.А. Симбиотическая азотфиксация, урожайность и белковая продуктивность сои, маша и нута в условиях Гиссарской долины: автореф. дис. ... доктора с.-х. наук / Т.А. Бухориев. – М., 1997. – 31 с.
- 59.Буянкин, В.И. Для нута засуха - не проблема / В.И. Буянкин, В.С. Кучеров // Земледелие. – 1990. - № 10. – С. 62.
- 60.Вавилов, Н.И. Научные основы селекции пшеницы // Теоретические основы селекции растений. Т.2. – М.-Л., 1935. – С. 3-214.
- 61.Вавилов, Н. И. Центры происхождения культурных растений. / Н. И. Вавилов // Тр. по прикл. ботанике, генетике и селекции. – Л.: ВИР, 1926. – Т. 16. – Вып. 2. – С. 1-248.
- 62.Вавилов, П. П. Бобовые культуры и проблемы растительного белка. / П. П. Вавилов, Г. С. Посыпанов // М., 1983. – 255с.
- 63.Вавилов, П.П. Полевые сельскохозяйственные культуры СССР/ П.П. Вавилов, Л.Н. Балышев. – М.: Колос, 1984. – 160 с.
- 64.Вакуленко, В.В. Регуляторы роста растений / В.В. Вакуленко, О.А. Шаповал // Агро XXI. – 1999. - №3. – С. 2-3.
- 65.Ванифатьев, А.Г. Нут в Северном Казахстане /А.Г. Ванифатьев – Алма-Ата: Кайнар, 1981. – 53 с.

66. Васильева, И.М. Влияние микроэлементов бора, молибдена, меди и цинка на водный режим листьев красного клевера / И.М. Васильева, А.В. Старцева // Изв. Казан. филиала АН СССР, сер. биол. – 1959. - №7. – С. 39-47.
67. Васильченко, А. П. Приемы возделывания ярового ячменя в условиях орошения. / А. П. Васильченко, С. А. Маликов // Научный журнал Российского НИИ проблем мелиорации. –2014. – № 4. – С. 115-123.
68. Васильченко, С.А. Симбиотическая активность и фотосинтетическая деятельность посева сои при применении микроудобрений / С.А. Васильченко // Аграрный Вестник Урала. – 2009. - №9 (75). – С. 54-56.
69. Васин А. В. Продуктивность и кормовые достоинства урожая поливидовых посевов при возделывании на зерносеяж. / А. В. Васин, М. Г. Кокотов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2010. – № 4. – С. 42-45.
70. 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. – С. 581.
71. Васин В.Г. Особенности погодных условий и основных направлений совершенствования технологий / В.Г. Васин, Е.В. Самохвалова // Известия Самарской ГСХА. – 2011. - №4. – С. 43-47.
72. Васин, В. Г. Влияние удобрений и обработки посевов препаратами Мегамикс на показатели фотосинтетической деятельности посевов яровой пшеницы. / В. Г. Васин, А. Н. Бурунов // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2014.– № 1 (25). – С. 6-10.
73. Васин, В. Г. Растениеводство. / В. Г. Васин, А. В. Васин, Н. Н. Ельчанинова // – изд. 2-е, доп. и перераб. – Самара: РИЦ СГСХА, 2009. – 528 с.
74. Васин, В.Г. Влияние норм высева на продуктивность сортов нута / В.Г. Васин, В.В. Ракитина, Е.И. Макарова // Кормопроизводство, №10. – 2014. – С. 19-22.
75. Васин, В.Г. Энергетическая эффективность полевых агрофитоценозов в Среднем Поволжье. Учебное пособие / В.Г. Васин, А.А. Толпекин, С.Н. Зудилин. – Кинель, 2005. – 124 с.

- 76.Васютин, А. С. Зернобобовые культуры – основной источник растительного белка. / А. С. Васютин // Кормопроизводство. – 1996. – № 4. –С. 26-29.
- 77.Вахитова, Р. К. Формирование урожая гороха посевного в зависимости от элементов технологии возделывания в условиях Предуралья республики Башкортостан. / Р. К, Вахитова // диссертация кандидата сельскохозяйственных наук. – Уфа. – 2015. – С. 167.
- 78.Вершинина, О. В. Формирование высокопродуктивных посевов гороха при применении биостимуляторов и удобрений в условиях лесостепи Среднего Поволжья. / О. В. Вершинина // диссертация кандидата сельскохозяйственных наук. – Кинель. –2018. – С.- 213.
- 79.Вилли, К. Биология / К. Вилли, В. Детье - М., Мир, 1974. - 815 с. 39.
- 80.Власюк, И.И. Комплексное применение микроудобрений при предпосевной обработке семян кукурузы / И.И. Власюк // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Сб. науч. тр. ВИИЗ. – Киев, 1967. – С. 75-80.
- 81.Власюк, И.И. Предпосевная обработка семян кукурузы микроэлементом в смеси с протравлением / И.И. Власюк, В.И. Шкоденко // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Мат. всесоюз. совещ. – Киев. - 1963. – С.206-208.
- 82.Власюк, П.А. Влияние условий питания растений на обмен серы и биосинтез серосодержащих аминокислот и белков. Радиоактивные изотопы в агрофизиологии и сельском хозяйстве / П.А. Власюк, З.М. Климовицкая, Е.С. Косматый // Сельхозгиз УССР; К. – 1958. – 158 с.
- 83.Власюк, П.А. Использование микроэлементов в сельском хозяйстве Украинской ССР / П.А. Власюк // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Мат. всесоюз. совещ. – Киев. - 1963. – С. 3-5.
- 84.Власюк, П.А. Итоги 1965 г. и очередные задачи изучения биологической роли микроэлементов в жизни растений, животных и человека в Украинской и Молдавской ССР / П.А. Власюк // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Сб. науч. тр. ВИИЗ. – Киев, 1967. – С. 3-18.



- 85.Власюк, П.А. Применение марганца для повышения урожая и продуктивности растений в полевом севообороте / П.А. Власюк, Л.Д. Ленденская // Науч. Тр. Укр. н.-и. ин-та физиологии растений. – Т.12. – 1959. – С. 33-40.
- 86.Власюк, П.А. Содержание марганца в полярно-размещенных частях органов пшеницы и кукурузы / П.А. Власюк, Л.Д. Ленденская // Физиология растений. – Т.5. – Выпуск 6. – 1958. – С. 448-493.
- 87.Власюк, П.А. Физиологическое значение марганца в жизни с.-х. растений / П.А. Власюк, З.М. Климовицкая // Изв.АН СССР, Сер. биол. – 1961. - №5. – С. 740-759.
- 88.Водянова, О. С. Некоторые вопросы биологии развития гороха: авт. дис. канд. биол. наук: / О. С. Водянова. – Алма-Ата, 1967. – 26 с.
- 89.Войтенко, М.П. Резервы кормового белка / М.П. Войтенко // Животноводство, 1981. - №6. – С. 29.
- 90.Войтович, И.В. Стратегия повышения плодородия почв и применение удобрений / И.В. Войтович, И.Н. Чумаченко // Вестник РАСХН. – 2002. - №1. – С.49-53.
- 91.Володин, В. И. Роль внутривидовой изменчивости в улучшении белковости зерново-бобовых культур. / В. И. Володин, В. И. Масолова // Вопросы качества продукции зернобобовых культур. – Орел, 1970. – С. 104-109.
- 92.Волошин, Е.И. Кобальт в почвах и растениях фоновых территорий / Е.И. Волошин // Агрехимический вестник, 2002. – № 3. – С. 22-25.
- 93.Воронин, Н.Г. Действие микроэлементов в комплексе с макроудобрениями при орошении на некоторые физиологические процессы, урожай и качество зерна яровой пшеницы Саратовская 36 / Воронин Н.Г., Попов Г.Н., Гречкин В.И. // Микро- и макроэлементы и их роль в повышении урожай и качества зерна сельскохозяйственных культур - Сб. научных работ, 1975. – Выпуск 52. – С. 3-22.
- 94.Гайсин, И.А. Микроудобрения в современной земледелии / И.А. Гайсин, Р.Н. Сагитова, Р.Р.Хабибуллин //Агрехимический Вестник. – 2010.- №4. – С. 13-14.

95. Гайсин, И.А. Хелатные микроудобрения (препараты ЖУСС) на посевах яровой пшеницы / Гайсин И.А., Муртазин М.Г. // Агрехимический вестник. – 2006. - №4. – С. 2-4.
96. Гайсин, Ш. А. Горох в Башкирии. / Ш. А. Гайсин – Уфа: Башкнигоиздат, 1962. – 72 с.
97. Германцева, Н.И. Биологические особенности, селекция и семеноводство нута в засушливом Поволжье: Автореф. дис. д-ра с.-х. наук. – Пенза, 2001. – 54 с.
98. Германцева, Н.И. Больше внимания нуту / Н.И. Германцева, В.А. Агишев // Зерновое хозяйство. – 1974.- №4. – С. 31.
99. Германцева, Н.И. Новые сорта нута и технология их возделывания / Н.И. Германцева, Т.В. Селезнева // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2014.-№2 (10). – С.70-75.
100. Германцева, Н.И. Нут на полях засушливого Поволжья / Н.И. Германцева // Земледелие №5. – 2009. – С. 13-14.
101. Германцева, Н.И. Организация семеноводства и производства нута / Н.И. Германцева // Зерновое хозяйство. - М.; Агропромиздат, 1989. - № 4. – С. 24-26.
102. Гинс М.С. Влияние ростстимулирующего препарата Альбит на морфометрические показатели лука репчатого. / М.С. Гинс, Х.Б. Камалеев, Л.В. Сулова, П.Ф. Кононков, А.Ф. Агафонов, А.К. Злотников // Гавриш. – 2004. – № 5. – С. 23-24.
103. Глухих, М.А. Оптимизация технологий применения удобрений /М.А. Глухих // Земледелие. – 2005. - №6 – С. 18-20
104. Глуховцев, В. В. Особенности реакции сортов ярового ячменя на внекорневые подкормки в условиях среднего Поволжья. / В. В. Глуховцев, Н. В. Санина, А. А. Апаликов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015.– № 6 (56). – С. 20-23.
105. Глуховцева, Н.И. Сорт, удобрения и качество зерна яровой пшеницы / Н.И. Глуховцева, Ф.Н. Тимохин // Проблема повышения качества зерна: науч. тр. ВАСХНИЛ. – М. Колос – 1977 – С. 125-1258.

106. Говырина, Е.С. Влияние цинка на рост, развитие, урожай и некоторые физиологические процессы у ячменя в различные периоды онтогенеза при различной влажности почвы / Е.С. Говырина // Ученые записки Ленингр. пед. ин-та им. Герцена. – Т. 192. – 1959. – С. 103-115.
107. Голопятов, М.П. Кормовой горох - ценная культура / М.П. Голопятов // Земледелие. – 1985.- №1. – С. 59.
108. Голубев, В.Д. Эффективность микроэлементов на различных фонах минерального питания яровой пшеницы при орошении в Заволжье / В.Д. Голубев // Сб. научных работ. – Выпуск 75. – Саратов, 1976. – С.63-67.
109. Голубев, В.Д. Эффективность подкормок яровой пшеницы микроэлементами при разном уровне питания макроэлементами на темно-каштановых почвах Заволжья при орошении/ В.Д. Голубев, И.В. Муравлев, Ю.Г. Рыхлов // Микро- и макроэлементы и их роль в повышении урожай и качества зерна сельскохозяйственных культур – Сб. научных работ, 1975. – Выпуск 52. – С. 22-28.
110. Голубев, В.Н. Особенности технологии переработки зернобобовых культур при производстве комбикормов /В.Н. Голубев, А.А. Кочетова, А.К. Дьяконова, Г.П. Позднякова, Л.В. Никитенко // Корма из отходов АПК. Техника и технология. – М., 1988. – С. 16-17.
111. Гольдварг, Б.А. Горох, чина, нут / Б.А. Гольдварг. Элиста: Калмгосиздат, 1964. – С. 28.
112. Гордеев, Ю.А. Оптимизация применения удобрений и других агрохимикатов при биологизации земледелия в Центральном Нечерноземье Дисс. канд.... с.-х. наук. – М. – 1997. – 24 с.
113. Горлов, И.Ф. Зоотехническая оценка использования сорго и нута в рационах сельскохозяйственной птицы/ И.Ф. Горлов, Н.В. Короткова, О.В. Чепрасова // Кормопроизводство. – 2011. - №3. – С. 46-48.
114. Горлов, И.Ф. Нут – альтернативная культура многоцелевого назначения: монография / И.Ф. Горлов. Волгоград, Изд-во «Волгоградское науч. изд-во». 2012. – 106 с.

115. Горшков, А. Л. Общий запас воды в степных сообществах Забайкалья и её расход на транспирацию. / А. Л. Горшков, Л. Д. Копытова // – Л.: Наука, 1978. – С. 232-233
116. Гребенюк, И. Н. Интегрированная защита гороха от вредных организмов. / И. Н. Гребенюк, Н. Ф. Шадрина, Н. Н. Горбунов // – Новосибирск, 1998. – 34 с.
117. Гречко, В. В. Проблемы возделывания гороха в условиях Краснодарского края и пути их решения. / В. В. Гречко, Л. В. Валько, Л. И. Валиуллина // Сибирский вестник с/х наук. – Новосибирск, 2000. - № 3-4. – С. 39-64.
118. Гриб, С. И. Селекция интенсивных сортов зернофуражных культур в Западном регионе. / С. И. Гриб // Вестник сельскохозяйственной науки. – 1990.- № 6. – С. 48-53.
119. Гридасов, И. И. Основные приемы возделывания ячменя в Оренбургской области. Эффективность гектара. / И. И. Гридасов. Челябинск: Юж-Урал. кн. изд-во, 1979. – С. 91-99.
120. Гриднев, Г.А. Источники хозяйственно ценных признаков для селекции нута в условиях Тамбовской области / Г.А. Гриднев, Е.А. Сергеев, СВ. Булыщев // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012.- №2. – С. 51-54.
121. Гродзинская, К.П. Питание растений марганцем при различной степени обогащения среды почвенной микрофлорой / К.П. Гродзинская // Науч. тр. Укр. науч.-исслед. ин-та физиологии растений. – 1959. - №17. – С. 81-93.
122. Громов, А. А. Влияние регуляторов роста, микроэлементов и ризоторфина на выживаемость растений и урожайность гороха флагман 9. / А. А. Громов, Н. В. Ледовский, А. В. Малышева // Известия оренбургского государственного аграрного университета – №1 (21). – 2009. – С.16-19.
123. Громов, А. А. Эффективность применения регуляторов роста и микроэлементов на посевах гороха. Материалы международной научно-практической конференции «Инновации сегодня: образование, наука, производство». / А. А. Громов, Н. В. Ледовский, А. В. Малышева // – Ульяновск: Ульяновская ГСХА, 2009. – С. 36-39.

124. Громов, А.А. Биолого-экологические и агротехнические основы формирования высокоэффективных агрофитоценозов однолетних кормовых культур в степной зоне Южного Урала / А.А. Громов // автореф. дисс. д-ра с-х наук 06.01.09 / А.А.Громов. 0- Оренбург, 1995. – 45 с.
125. Грязнов, А. А. Ячмень Карабалыкский (корм, крупа, пиво). / А. А. Грязнов. –Кустанай, 1996. – 448 с.
126. Гуляев, Г. В. Справочник агронома. –М.: Агропромиздат, 1990. – 575 с.
127. Гулянов, Ю.А. О формировании урожая озимой пшеницы при использовании микроудобрений в степной зоне Южного Урала / Ю.А. Гулянов // Вестник Российской академии сельскохозяйственных наук. – 2005. – №6. – С. 13-15.
128. Гусева, М.И. Влияние микроэлементов на урожай гороха / М.И. Гусева, Ю.И. Чевердин // Химизация сельского хозяйства, 1990. – № 9. – С. 49 – 50.
129. Давлетов, Ф. А. Пути ускорения селекции гороха. / Ф. А. Давлетов // Сб. науч. трудов Баш НИИЗ и С. Селекция и семеноводство, и сортовая агротехника. – Уфа, 1991. – С. 73-77.
130. Давлетов, Ф. А. Результаты и перспективы селекции гороха в Башкортостане. / Ф. А. Давлетов, Б. К. Попов, Э. А. Гиззатуллина // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 1. – С. 14-16.
131. Давлетов, Ф. А. Селекция зернового гороха в условиях Республики Башкортостан. – Уфа, 1993. – 64 с.
132. Давлетов, Ф. А. Селекция неосыпающихся сортов гороха в условиях Республики Башкортостан. / – Уфа, 1995. – С. 3-51.
133. Давлетов, Ф. А. Селекция неосыпающихся сортов гороха в условиях Южного Урала. – Уфа. – 2008. – 236 с.
134. Давыдова, Г.В. Каталог мировой коллекции НИР (Нут) / Г.В. Давыдова - Ленинград, 1988. – С. 28.

135. Данилова, Т.А. К вопросу о необходимости кобальта для растений / Т.А. Данилова, Е.Н. Демкина // Влияние микроэлементов на урожай и обмен веществ в сельскохозяйственных культурах, Выпуск 53. М. – 1972. – С. 103-109.
136. Данилова, Т.А. Влияние кобальта на урожай сахарной свеклы, сахаристость и обмен веществ, связанный с сахаронакоплением / Т.А. Данилова, Е.Н. Демкина // Влияние микроэлементов на урожай и обмен веществ в сельскохозяйственных культурах, Выпуск 53. М. – 1972. – С. 110-120.
137. Данчинов, В.В. Влияние различных сочетаний бактериальных удобрений и микроэлементов на урожай и качество зерна яровой пшеницы / В.В. Данчинов, Бурятский СХИ // Микроэлементы в биосфере и применение их в сельском хозяйстве и медицине Сибири и Дальнего Востока, Улан-Удэ. – 1972. – С. 110-111.
138. Дворянинова, Н.Н. Влияние удобрений на некоторые показатели фотосинтетической деятельности в посевах яровой пшеницы при орошении / Н.Н. Дворянинова // Микро- и макроэлементы и их роль в повышении урожай и качества зерна сельскохозяйственных культур - Сб. научных работ, 1975. – Выпуск 52. – С. 39-44.
139. Дебелый, Г. А. Зернобобовые культуры в мире и Российской Федерации. / Г. А. Дебелый // Зернобобовые и крупяные культуры. – Орел: ВНИИЗБК, 2012. – №2. – С. 31-35.
140. Дебелый, Г. А. Зернобобовые культуры в Нечерноземной зоне РФ. – М.: Немчиновка, 2009. – 258 с.
141. Демьянова-Рой, Г.Б. Росторегулирующие препараты в предпосевной обработке семян сои / Г.Б. Демьянова-Рой, Е.Б. Борцова //Аграрная наука.- 2013.- №4. - С. 14-15.
142. Денисьевский, В.С. Микроудобрения ускоряют созревание и повышают урожай зерна кукурузы / В.С. Денисьевский, Л.Л. Омелянюк // Земледелие. – 1961. - №3. – С. 82-87.
143. Дерюгин, И.П. Агрохимические основы применения минеральных удобрений и повышения плодородия почв Удмуртской АССР: Опыт и

- рекомендации / И.П. Дерюгин, А.И. Безносков, А.С. Башков. – Устинов: Удмуртия, 1987. – 164 с.
144. Детковская, Л. П. Влияние удобрений на урожай и качество зерна. /Л. П. Детковская, Е. М. Лимантова // – Мн.: Ураджай, 1987. – 135 с.
145. Дмитриев, В.Е. Интенсивная агротехнология яровой пшеницы в Средней Сибири / В.Е. Дмитриев // Земледелие. – 2005. - №1. – С. 14-16.
146. Добролюбский, О.К. Микроэлементы в сельском хозяйстве / О.К. Добролюбский. – Государственное издательство сельскохозяйственной литературы. – Москва, 1956. – 64 с.
147. Донская, М.В. Использование микробиологических препаратов для повышения эффективности симбиотических систем нута / М.В. Донская, Т.С. Наумкина, Г.Н. Суворова, А.Г. Васильчиков, А.В. Глазков, В.В. Наумкин // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013.- №3 (7). – С.37-42.
148. Дорофеев В.Ф. Пшеница в Нечерноземье / В.Ф. Дорофеев, К.И. Саранин, А.И. Степанов // М.: Колос, 1983. – 190 с.
149. Дроздов, С.Н. Потребность в меди у яровой пшеницы в онтогенезе / С.Н. Дроздов // Бот. журн.. – Т.46. - 1961. - №6. – С. 815-823.
150. Дубовик, О.Л. Нут – новый источник растительного белка в нашем рационе питания / О.Л. Дубовик, В.А. Дубовик, Г.В. Песцов //Картофель и овощи. – 2012. -№8. – С.26.
151. Дудина, Н.Х. Агрохимия и система удобрений / Н.Х. Дудина, Е.А. Панова, М.П. Петухов. – М.: Агропромиздат, 1991. – 400 с.
152. Евдокимова, М. А. Влияние предшественников и минеральных удобрений на урожайность ярового ячменя. / М. А. Евдокимова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2015. – № 1 (29). – С. 11-14.
153. Егорова, Т.К. Действие кобальта на урожай с.-х. растений / Т.К. Егорова // Удобрение и урожай. – 1959. - №6. – С. 32-35.
154. Ежов, Р.И. Состояние и перспективы применения микроудобрений в земледелии / Р.И. Ежов [и др.] // Химизация в сельском хозяйстве, 1983. – Т. 23. – № 3. – С. 3-8.

155. Ежова, Л.А. Формирование продуктивности посевов яровой пшеницы в зависимости от уровня азотного питания и ассоциативных азотфиксаторов в условиях светло – серых лесных почв Юго - Востока Нечерноземья. -Автореф. дисс. ... канд. с. -х. наук. – Балашиха, 2001. – 19 с.
156. Елсуков, М.П. Кормовые достоинства зернобобовых культур / М.П. Елсуков // Зернобобовые культуры. – 1963. - № 1. – С. 28.
157. Еникеев, С.В. Влияние микроэлементов на урожай и качество растений / С.В. Еникеев // Влияние микроэлементов на урожай и качество растений. – Сельское хозяйство Киргизии. – 1960. - №4. – С. 32-36.
158. Енкен, В.Б. Нут / В.Б. Енкен, Р.Л. Митюкевич // Кормопроизводство с основами земледелия. - М.: Агропромиздат. – 1985. – С. 191-192.
159. Енкен, В.Б. Нут как кормовая культура / В.Б. Енкен // Зернобобовые культуры. – М. Сельхозгиз, 1960. – С. 359-365.
160. Ермошкин, Ю.В. Разработка технологических приемов возделывания сои в условиях лесостепи Среднего Поволжья: Автореф. дисс, ... канд. с.-х. наук. 06.01.09. Пенза, 2007. – 20 с.
161. Ершов, В.Л. Возделывание твердой пшеницы при интенсификации земледелия в южной лесостепи Омской области / В.Л. Ершов, А.Г. Нагибин // Актуальные проблемы сельскохозяйственной науки образования: Сб. науч. тр. - Самара: Сам Вен. – 2005. - Вып. IV. – С. 209-2011.
162. Ерышова, О.В. Микроэлементы в почвах Красноярского края / О.В. Ерышова, Ю.П. Танделов // Агрехимический вестник. – 2004. – № 2. – С. 19-22.
163. Еряшев, А. П. Изменение продуктивности многорядного ячменя в зависимости от сорта и нормы высева. / А. П. Еряшев, А. А. Саулин // Нива Поволжья – № 1 (26) – 2015. – С. 12-15.
164. Жаринов, В.И. Влияние молибдена и бора на урожай семян люцерны в условиях левобережной части Лесостепи УССР / В.И. Жаринов // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Сб. науч. тр. ВИИЗ. – Киев, 1967. – С. 108-112.



165. Жизневская, Г.Я. Об эффективности совместного внесения молибдена и меди под сельскохозяйственные культуры / Г.Я. Жизневская // Микроэлементы и урожай, III. – Рига. – 1961. – С. 14-18.
166. Жилин, Н.Я. Влияние внекорневой подкормки азотом на урожай и качество зерна сильной и твердой пшеницы / Н.Я. Жилин, А.Г. Шевченко // Микро- и макроэлементы и их роль в повышении урожай и качества зерна сельскохозяйственных культур - Сб. научных работ, 1975. – Выпуск 52. – С. 35-39.
167. Жолинский, Н.М. Почвозащитные приемы обработки при возделывании яровой пшеницы // Земледелие. – 2004. - №6. – С. 13-14.
168. Жуковский П. М. Новые очаги происхождения и генцентры культурных растений и узкоэндемичные микроцентры родственных видов. Ботанический журнал. – т. 53. – № 4. – 1968.
169. Жуковский, П. М. Культурные растения и их сородичи. – Л.: Колос, 1971. – 752 с.
170. Жуковский, Р.М. Зернобобовые культуры. – М.-Л. – 1953. – 350 с.
171. Забирова, Г. Ф. Народнохозяйственное значение гороха и состояние его производства в Республике Башкортостан. / У. Г. Гусманов, Г. Ф. Забирова // Региональные особенности развития отраслей АПК : [сборник научных статей] под общ ред. Л. М. Кликич. – Уфа. – 2009. – С. 103–106.
172. Заболотских, В. В. Влияние обработки почвы на урожайность гороха в условиях засушливой степи северного Кавказа. / В. В. Заболотских, Н. Г. Власенко // Земледелие. – 2012. – № 6. – С. 31-33.
173. Забугина, Е.А. Влияние микроэлементов на урожайность силосной массы кукурузы при орошении на каштановых почвах Заволжья / Забугина Е.А., Колотова Г.А. // Микро- и макроэлементы и их роль в повышении урожай и качества зерна сельскохозяйственных культур - Сб. научных работ, 1975. – Выпуск 52. – С. 57-61.

174. Завалин, А.А. Влияние биопрепаратов и азотного удобрения на продуктивность кукурузы на обыкновенном черноземе / А.А. Завалин, А.С. Карашаева, Л.Х. Азубеков // Агрехимический вестник. – 2004. - №2. С. – 28-31.
175. Задорин, А. Д. Эколого-генетические основы создания сортов зернобобовых и крупяных культур. / А. Д. Задорин, В. С. Сидоренко // Вопросы физиологии селекции и технологии возделывания сельскохозяйственных культур. – Орел, 2001. – С. 83-88.
176. Зарипова, Л.П. Ресурсы кормового белка / Л.П. Зарипова - Казань, Казанский университет, 1985. – 50 с.
177. Злотников, А.К. Альбит на озимой пшенице / А.К. Злотников, А.И. Деров, И.И. Бегунов, К.М. Злотников/ Земледелие, 2005. - №3. – С. 31-32.
178. Знаменский, В.И. Предпосевная обработка семян начинается с фитоэкспертизы / В.И. Знаменский // Защита и карантин растений. – 2003. – № 2. – С. 22-23.
179. Зотиков, В. И. Регуляция продукционного процесса сельскохозяйственных растений. – Часть 2. – Орел: ВНИИЗБК, 2006. – 327с.
180. Зотиков, В. И. Состояние и перспективы развития селекции и семеноводства зернобобовых культур. / В. И. Зотиков, Т. С. Наумкина, В. С. Сидоренко // Земледелие. – М., 2011. - №6. – С. 8-10.
181. Зотиков, В. И. Характеристика сортов зернобобовых и крупяных культур селекции ГНУ ВНИИЗБК по качеству зерна. / В. И. Зотиков, С. В. Бобков, Л. Н. Варлахова // Достижения науки и техники АПК. – 2010. – № 11. – С. 17–19.
182. Зотиков, В. Н. Повышение устойчивости производства сельскохозяйственных культур в современных условиях. / В. Н. Зотиков, А. А. Боровлев // – Орел, 2008. – С. 36-49.
183. Зубенко, А. П. Пивоваренные ячмени Советского Союза. – М.: Пищевая промышленность. – 1971. – С.207.
184. Зубов, А. Е. Селекция урожайных высококачественных и технологичных сортов гороха. / А. Е. Зубов, А. И. Катюк // Достижения науки и техники АПК. – М., 2007. - №8. – С. 12-14.

185. Зубов, А. Е. Технология возделывания гороха в Среднем Поволжье: (практическое руководство). / А. Е. Зубов, А. И. Катюк // – Самара: ГНУ НИИСХ Россельхозакадемии, 2012. – Изд. 2-е доп. – 51 с.
186. Иванов Н.Р. Высокие урожаи зерновых бобовых культур. – М. - Л. – 1952. – 120 с.
187. Иванов, Н. Р. Перспективы возделывания гороха. Материалы Всесоюзного Научно-методического совещания по селекции и генетике гороха. – Уфа, 1971. – С. 3-5.
188. Иванова В. С. Проблемы и задачи селекции ячменя в центральной Якутии. /В. С. Иванова // Проблемы стабилизации и развития сельскохозяйственного производства Сибири и Казахстана в XXI веке. – Новосибирск, 1999. – Ч.1. – С.106-207.
189. Ивебор, Л.У. Влияние росторегулирующих веществ на урожай и качество семян сои / Ивебор Лоуренс Уче, В.С. Петибская, Л.А. Кучеренко, Уго Торо Корреа // Масличные культуры. Научно-технический бюллетень ВНИИ масличных культур. – 2006. - №1. – С. 70-72.
190. Игловиков. В.Г. Программа кормового белка в действии / В.Г. Игловиков, Д.В. Якушев // Вестник с.-х. науки. – 1991. - № 10. – С. 38-40.
191. Ижик. Н.К. Полевая всхожесть семян / Н.К. Ижик. Киев: Изд. Урожай, 1976. – С.94-187.
192. Исаев, А.П. Зернобобовые и крупяные культуры в решении проблем адаптации полеводства / А.М. Платонов, В.М. Новиков / Сб. науч. тр. – Орел, 2004. – С. 97-109.
193. Исайчев, В.А. Влияние пектина и микроэлементов на динамику последних в растениях озимой пшеницы / В.А.Исайчев, Ф.А. Мударисов // Зерновое хозяйство. – 2004. – №7. – С.18-19.
194. Исайчев, В.А. Зависимость между полевой всхожестью и урожайностью яровой пшеницы / В.А. Исайчев, Е.Л. Хованская // Вестник УГСХА. Агрехимия / Ульяновская ГСХА. - Ульяновск. – 2000. - №1. – С. 43-46.

195. Кавун, В. М. Агротехника важнейших сельскохозяйственных культур. / В. М. Кавун, К. А. Савицкий // – М.: Высшая школа, 1971. – 335с.
196. Кадырбеков, Б.Т. Агротехника нута на зерно в сухостепной зоне Северо-Востока Казахстана: Автореф. дисс. канд. с.-х. наук / Б.Т. Кадырбеков. - Новосибирск, 1999. – 16 с.
197. Кадыров, А.А. Влияние инокуляции нута клубеньковыми бактериями на его урожай и в последствии на урожай озимой пшеницы / А.А. Кадыров // Бюлл. ВНИИ СХМ. – 1977. -№ 18. - Вып. 2. – С. 210-24.
198. Казаков, Г. И. Обработка почвы в Среднем Поволжье. – Самара: Самвен. – 1997. – 196 с.
199. Казанцев, В.П. Влияние некорневого внесения микроудобрений марки ЖУСС на формирование клубеньков и урожайность сои / В.П. Казанцев, А.И. Кузнецов // Вестник Казанского государственного аграрного университета, 2010. – Т. 17. - №3. – С. 113-115.
200. Калашникова, СВ. Нут - перспективное сырье в кондитерском производстве / СВ. Калашникова, Т.Н. Тертычная // Известия ВУЗов. Пищевая технология. – 2005.- №2. – С. 110.
201. Калинин, Ф.Л. Регуляторы роста растений. Биохимия их действия и применения / Ф.Л. Калинин, Ю.Г. Мережский. - Киев: Наукова думка, 1965. – 382 с.
202. Канцалиев, В. Т. Под горох предпочтительнее отвальная обработка. / В. Т. Канцалиев // Земледелие. – 1990. – № 5. – С. 78.
203. Кардашевская, В. Е. Популяционные признаки ячменя короткоостого *Hordeum brevisubulatum* (Trin.) Link в Центральной Якутии. / В. Е. Кардашевская // Ботанические исследование на Урале. –Пермь, 2009. – С. 36-40.
204. Карпова, Л.В. Влияние предшественников на урожай и качество семян яровой пшеницы / Л.В. Карпова // Земледелие. – 2002. - №2. – С. 25
205. Картамышев, Н. И. Научные основы обработки почвы. / Н. И. Картамышев – Курск : КГСХА, 1996. – 146 с.

206. Картамышев, Н.И. Технология возделывания нута и кормовых бобов / Н.И. Картамышев, О.Д. Балабанова, В.Я. Самохин // Аграрная наука, №10 – 2008. – С. 20-21.
207. Каталог мировой коллекции ВИР. – Нут. - Ленинград, 1971. – 53 с.
208. Каталымов, М.В. Микроэлементы и их роль в повышении урожайности / М.В. Каталымов. – М. – 1960. – 76 с.
209. Каталымов, М.В. Микроэлементы и микроудобрения / М.В. Каталымов. – М.: Химия, 1965. – 331 с.
210. Качинский, Н.А. Корневая система растений в почвах подзолистого типа / Н.А. Качинский – М., 1925. – 117 с.
211. Кашеваров, И. И. Многокомпонентные сенажные смеси в решении проблемы дефицита кормового растительного белка. / И. И. Кашеваров, В. С. Сапрыкин, В. П. Данилов // Кормопроизводство. – Л., 2013. - №1. – С. 3-7.
212. Кеворков, А.П. Влияние молибдена на урожай и обмен веществ гороха в зависимости от доз фосфора и калия / А.П. Кеворков, Л.Н. Собачкина, М.М. Рыхлов // Влияние микроэлементов на урожай и обмен веществ в сельскохозяйственных культур, Выпуск 53. М. – 1972. – С. 69-75.
213. Кеворков, А.П. Влияние молибдена и кобальта в зависимости от способов и доз их применения на урожай и химический состав гороха и сахарной свеклы / А.П. Кеворков, А.Ю. Скирпстене // Влияние микроэлементов на урожай и обмен веществ в сельскохозяйственных культур, Выпуск 53. М. – 1972. – С. 125-138.
214. Кетов, А. А. Продуктивность различных морфотипов гороха в смешанных посевах с овсом. / А. А. Кетов // Кормопроизводство. – 2004. №8. – С. 10-13.
215. Кефеле, В.И. Рост растений. Механизм регуляции / В.И. Кефеле. – М.: Наука, 1978. – С. 46-47.
216. Киндякова, М.Д. Влияние предпосевной обработки семян микроэлементами на урожай кукурузы / М.Д. Киндякова // Учен. Зап. Мордовского ун-та. – Выпуск 13. – 1960. – С. 70-75.
217. Кинтя, П.К. Природные регуляторы и урожай / П.К. Кинтя // Защита растений. – 1991. -№2. – С. 11.

218. Кирдин, В. Ф. Зернобобовые культуры за рубежом и Российской Федерации. / В. Ф. Кирдин, Г. А. Дебелый // Аграрная Россия. – 2012. – №7. - С. 2-4.
219. Кирсанова, Е.В. Изучение применения препаратов группы Альбит на зерновых и зернобобовых культурах. / Е.В. Кирсанова, А.К. Злотников, Н.В. Степина, Л.А. Тиняков, Д.В. Гранкин // Материалы научно-практической конференции «Регуляция продуктивного процесса сельскохозяйственных растений». Орел. – 2006. – ч. 1. – С. 243-244.
220. Кислов, А. В. Горох – перспективная культура в биологическом земледелии Оренбуржья. / А. В. Кислов, Е. М. Агеев // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 2. – № 26-1. – С. 27-28.
221. Клименко, В.Г. Природа и питательная ценность белков семян бобовых культур. В кн.: Проблемы белка в сельском хозяйстве. / В.Г. Клименко – М.: Колос, 1975. – С. 510-519.
222. Климов, М.Г., Климова, Л.И. Влияние внекорневой поправки микроэлементами на урожай гороха / М.Г. Климов, Л.И. Климова // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Сб. науч. тр. ВИИЗ. – Киев, 1967. – С. 97-99.
223. Князева, Т. В. Регуляторы роста растений в Краснодарском крае: монография. / Т. В. Князева. - Краснодар: ЭДВИ, – 2013. – 128 с.
224. Кобылянский, В. Д. Культурная флора СССР. / В. Д. Кобылянский, М.В. Лукьянова // – Том II. Часть 2. Ячмень. Л., 1990. – С. 424.
225. Ковалев, В.М. Роль физиологически активных веществ и повышение адаптивной способности растений / В.М. Ковалев, Е.В. Шипова // Вестник с.-х. науки. – 1987. - №1. – С. 74-78.
226. Ковальский, В.В. Микроэлементы в растениях и кормах / В.В. Ковальский. – Издательство «Колос». – Москва, 1971. – 236 с.
227. Коданев, И. М. Ячмень. – М.: Колос, 1964. – 239 с.
228. Кокина Л. П. Биологические свойства семян ячменя в зависимости от сроков уборки. / Л. П. Кокина, Л. М. Щеклеина // Вестник БГАУ – 2019, № 1

229. Коломейченко В.В., Федотов В.А. Растениеводство практикум / В.В. Коломейченко, В.А. Федотов. – Воронеж: Издательство воронежского университета, 1996. – 197 с.
230. Колпина, Л.С. Влияние молибденизированного и марганизированного суперфосфата на урожай кукурузы в условиях Крыма /Л.С. Колпина, М.В. Сивцев // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Сб. науч. тр. ВИИЗ.- Киев, 1967. – С. 71-74.
231. Колпина, Л.С. Влияние допосевной обработки семян растворами солей микроэлементов на урожай кукурузы в условиях предгорного Крыма / Л.С. Колпина // Тр. Крымского с.-х. ин-та. – Т. 5. – 1961. С.113-117.
232. Комаров, А. Предпосевная обработка микроэлементами / А. Комаров, Н. Боме, Т. Мамонова // Уральские нивы. – 1985. – № 1. – С. 24 – 25.
233. Константинов, П.Н. Нут и его культура в Нижнем Поволжье / Покровск, 1926. – 16 с.
234. Константинов, П.Н. Ячмень. Тр. Кинельской ГСС. – Вып.1. 1935. – С.95-140.
235. Корбут, Е. К агротехнике возделывания нута в условиях предгорной зоны Заилийского Алатау. Научные труды Алма-Атинского зоовет. Института, 1974. Т. 30. – С. 95-97.
236. Корбут, Е. Перспективы возделывания нута в Карагандинской области. Приёмы повышения урожайности с.-х. культур в Северном Казахстане. // Сб. трудов Целеноградского СХИ, 1974. – С. 25-28.
237. Корбут, Е.М. Нут - перспективная зернобобовая культура / Е.М. Корбут // Сб. науч.тр. Карагандинская гос. с.-х. опытная станция. Караганда. – 1973.- Вып. 4. – С. 146-150.
238. Корнев, Г.В. Растениеводство с основами селекции и семеноводства / Г.В. Корнев, Л.И. Подгорный, С.Н. Щербак // М.: ВО Агропромиздат, 1990. – 570 с.
239. Коротеев, В. И. О современной сортовой структуре посевов полевых культур и агроприемах в Орловской области. / В. И. Коротеев // «Новые сорта сельскохозяйственных культур – составная часть инновационных технологий в

- растениеводстве» сб. науч. мат. Шатиловских чтений, посвященных 115-летию Шатиловской СХОС, 12-13 июля 2011 г. – Орел, 2011. – С. 53-61.
240. Корчагин, В.А. Зональная ресурсосберегающая технология возделывания зерновых культур // Ресурсосберегающие технологии и приемы воспроизводства почвенного плодородия на черноземах Среднего Поволжья: Сб. науч. тр. / Самарский НИИСХ. – Самара. - 1999. – 381 с.
241. Космынина, О.К. Влияние клубеньковых бактерий и грибных болезней на продуктивность гороха в лесостепи Среднего Поволжья: Автореф. дис... канд. с.-х. наук. 06.01.11./ О.Н. Космынина. – Кинель, 2009. – 24 с.
242. Косолапов, В. М. Горох, люпин, вика, бобы: оценка и использование в кормлении сельскохозяйственных животных. / В. М. Косолапов, А. И. Фицев, А. П. Гаганов, М. В. Мамаев // - М.: РАСХН, 2009. – С. 326-371.
243. Косолапов, В. М. Значение кормопроизводства в сельском хозяйстве. / В. М. Косолапов, И. А. Трофимов // Зернобобовые и крупяные культуры. – Орел: ВНИИЗБК, 2013. - №2. – С. 59-64.
244. Костин, В.И. Динамика ростовых процессов озимой пшеницы в зависимости от обработки семян пектином и микроэлементами / В.И. Костин, В.А. Исайчев, Ф.А. Мударисов // Зерновое хозяйство. – 2003 – №4. – С. 13-14.
245. Костин, О.В. Урожайность и качество гороха в зависимости от обработки семян ризоторфином и микроэлементами в лесостепи Поволжья: Автореф. дис. ... канд. с.-х. наук. 06.01.09 / О.В. Костин. Пенза, 2002. – 25 с.
246. Костин, О.В. Эколого-энергетическая эффективность биопрепаратов и микроэлементов-синергистов под горох и сою /О.В. Костин, В.И. Костин, А.В. Дозоров // Нива Поволжья, 2008. - №3. – С. 31-34.
247. Котенко, И. Под яровой ячмень. Зерновые и масличные культуры. – 1971. – №5.
248. Кошелева, И. К. Оптимизация приемов возделывания кукурузы на зерно в условиях лесостепи Среднего Поволжья. / И. К. Кошелева // диссертация канд. с.-х. наук. – Кинель. –2018. – С. 206.



249. Красовская, А. В. Сравнительное изучение зернобобовых культур в западной Сибири. / В. А. Красовская, Т. М. Веремей // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2010. – Т. 1, № 25-1. – С. 14-17.
250. Крючев Б. Д. Практикум по растениеводству. – М.: Агропромиздат, 1988. – 287 с.
251. Кудашкин, М.И. Микроэлементы в интенсивных технологиях / М.И. Кудашкин // Химизация сельского хозяйства. – 1989. - №6. – С. 29-31.
252. Кузнецов, М.Ф. Микроэлементы в почвах Удмуртии / М.Ф. Кузнецов. – Ижевск: Изд-во Удм. ун-та, 1994. – 287 с.
253. Кукреш, Л. В. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии. / Л. В. Кукреш, Р. А. Кулаева, Н. П. Лукашевич, И. Р. Ходорцов // – Мн.: Ураджай, 1989. – 169 с.
254. Куликов, В.М. Использование нута в рационах овец / В.М. Куликов, Ж.Е. Шулаков, СИ. Николаев // Овцы, козы, шерстяное дело. – 1998. - №3. – С. 38-41.
255. Куликов, В.М. Эффективность использования некондиционного зерна нута в рационах откармливаемого молодняка крупного рогатого скота / В.М. Куликов, СИ. Николаев // Проблемы увеличения производства конкурентоспособности пищевых продуктов за счет новых технологий и повышения качества с.-Х. сырья. - Волгоград, 1999. – С. 118-120.
256. Кулыгин, В. А. Эффективность приемов возделывания ярового ячменя. /В. А. Кулыгин, Т. И. Пасько // Сельскохозяйственные науки – 2016. – С.91-94.
257. Кульжинский, С.П. Бобовые культуры / Сельхозгиз, 1934. – 126 с.
258. Кумаков, В.А. Биологические основы возделывания яровой пшеницы по интенсивной технологии / В.А. Кумаков. – М.: Росагропромиздат, 1988. – 104 с.
259. Куперман, Ф. М. Этапы формирования органов плодоношения злаков. / Ф. М. Куперман, Ф. А. Дворянкин, З. П. Ростовцева, Е. И. Ржанова // –Издательство Московского университета, 1955. – Т.1. – 318 с.
260. Куперман, Ф.М. Морфофизиология растений / Ф.М. Куперман. - М.: Высшая школа, 1973. – 251 с.

261. Куркина, Ю.Н. Повышение посевных качеств семян бобовых культур под действием регуляторов роста / Ю.Н. Куркина // Научные ведомости Белгородского государственного университета. Серия: Естественные науки. - 2009.- №11. – С. 10-13.
262. Куркова, И. В. Влияние сроков посева и норм высева на урожайность ярового ячменя сорта амур. / И. В. Куркова, С. А. Кузнецова // Вестник новосибирского государственного аграрного университета. – №2(39). –2016. – С.–17-21.
263. Кустова, А.Х. О значении цинка в жизнедеятельности хлопчатника / А.Х. Кустова // Изв. АН Туркм. ССР, сер. биол. – 1961. - №2. – С. 13-20.
264. Кшникаткин, П.С Приёмы технологии возделывания кормовых бобов в условиях лесостепи Среднего Поволжья: дисс. ... на соискание уч. степени канд. с.-х. наук. 06.01.09. – Пенза, 2009. – 138 с.
265. Кшникаткина, А. Н. Эффективность применения регуляторов роста, комплексных удобрений и бактериальных препаратов при возделывании полевого гороха (*Pisum arvense* L.). / А. Н. Кшникаткина, П. Г. Аленин // Нива Поволжья. – 2011. – № 2. – С. 22-27.
266. Лазарев, В.И. Альбит на озимой пшенице. / В.И. Лазарев, М.Н. Казначеев, В.А. Сонин // Защита и карантин растений. – 2004. - № 9. – С. 39-40.
267. Лазарев, В.И. Влияние предшественников, удобрений и метеорологических условий на качество зерна озимой пшеницы // Зерновые культуры. – 1996. - №1. – С. 7-10.
268. Лапин, М. М. Растениеводство. – М.: Госиздат сельскохозяйственной литературы, 1965. – 386 с.
269. Лейн, З. Я. Содержание белка в семенах зернобобовых. / З. Я. Лейн // Зернобобовые культуры. – Орел, 1963. -№ 4. – С. 4-6.
270. Ленточкин, А.М. Морфобиологическое обоснование адаптивной технологии выращивания яровой пшеницы в Уральском районе Нечерноземной зоны. - Автореф. дисс. ... докт. с. -х. наук. – Пермь, 2002. – 43 с
271. Ленточкин, А.М. Резервы повышения урожая яровой пшеницы / А.М.

- Ленточкин // Земледелие. – 2003. - №2. – С. 24.
272. Ливанов, К.В. Нут на Юго-Востоке / К.В. Ливанов. – Саратов: Кн. изд.-во, 1963. – 48 с.
273. Липская, Г.А. Влияние различных концентраций меди, бора и марганца на изменение хлоропластов и накопление хлорофилла на хлоропласт в листьях сахарной свеклы / Г.А. Липская, Т.Н. Годнев // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Мат. всесоюз. совещ. – Киев. – 1963. – С. 104-107.
274. Лисакова, Т.В. Нут - чудо-культура / Т.В. Лисакова // Земледелие, 2001. - №6. – С.42.
275. Лобков, В.Т. Повышение эффективности симбиотических систем нута (*Cicer arietinum* L.) / В.Т. Лобков, М.В. Донская, А.Г. Васильчиков // Вестник Орел ГАУ. – 2011.- №3 (30). – С.39-43.
276. Лукьянова М. В. Засухоустойчивые формы ячменя монголо-тибетской экологической группы. / М. В. Лукьянова, Н. Н. Кожушко // Труды по прикладной ботанике и селекции. – Л., 1969. – Т. 39, вып. 3. – С. 209-221.
277. Маданов, П.В. Микроэлементы и микроудобрения в подзолистой зоне Русской равнины / П.В. Маданов. – Издательство Казанского университета, 1972. – 256 с.
278. Мазурин, С. Возродить производство нута / С. Мазурин, Р. Алишаев // Сельское хозяйство Узбекистана. – 1971.- № 1. – С. 38-40.
279. Майсурян Н.А. Практикум по растениеводству. – М.: Колос, 1970. – 446 с.
280. Макашева, Р. Х. Видовой состав рода *Pisum* L. / Р. Х. Макашева // Тр. По прикладной ботанике, генетике и селекции. – 1971. – Т. 44, вып. 1. – С. 86-104.
281. Макашева, Р. Х. Горох. / Р. Х. Макашева // – Л.: Колос, 1973. – 312 с.
282. Макашева, Р. Х. Культурная флора СССР. / Р. Х. Макашева // под ред. О. Н. Коровиной. - Л.: Колос, 1979. – Т. 4, Ч. 1. – 324 с.
283. Максименко, Л.Д. Резервы увеличения производства кормового белка в Ставрополье / Л.Д. Максименко // Земледелие. – 1984. - №2. – С. 10-11.

284. Максименко, Л.И., Пелипенко, А.И. Влияние предпосевной обработки семян микроэлементами на урожай и качество зерна фасоли / Л.И. Максименко, А.И. Пелипенко // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Сб. науч. тр. ВИИЗ. – Киев, 1967. – С. 87-89.
285. Маладаев, А.А. Влияние разных доз микроэлементов на биологическую активность каштановых почв и продуктивность гороха / А.А. Маладаев, И.Б. Чимитдоржиева // Вестник Бурятской ГСХА им. В.Р. Филиппова. – 2011. - №2 (23). – С. 27-30.
286. Маленев, Ф.Е. Микроэлементы в фитопатологии / Ф.Е. Маленев // Л. - М. - 1961. – С.119.
287. Малышева, А. В. Совершенствование технологии возделывания гороха в Оренбургском Предуралье. / А. В. Малышева, А. А. Громов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2009. – № 4 (24). – С. 24–28.
288. Малышева, А. В. Урожайность и качество гороха при использовании регуляторов роста, микроэлементов и ризоторфина на черноземах южных Оренбургского Предуралья. автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. – Оренбург, 2009. – 22 с.
289. Мальцев В. Ф. Ячмень в Северном Зауралье. / В. Ф. Мальцев, А. И. Васильев // –Свердловск: Средне-Уральское кн. изд-во, 1978 – 95 с.
290. Мальцев В. Ф. Ячмень и овёс в Сибири –М.: Колос, 1984. – 128 с.
291. Маркин, Б.К. Влияние природных условий и факторов интенсификации на формирование урожайности зерновых в Поволжье / Б.К. Маркин // Зерновое хозяйство. – 2004. - №1. – С. 29-30.
292. Маркин, Б.К. Особенности формирования и моделирование качества зерна яровой пшеницы / Б.К. Маркин // Земледелие. – 2000. - №6. – С. 15-17.
293. Мацков, Ф.Ф. Внекорневое питание растений / Ф.Ф. Мацков. – Киев, 1957. – 263 с.
294. Мельников, Н.Н. Пестициды и регуляторы роста растений / Н.Н. Мельников, СР. Белан, К.В. Новожилов // Справочник. М.: Химия, 1995. - 576 с.

295. Менагаришвили, А.Д. Эффективность микроэлементов под сельскохозяйственные культуры на почвах Грузии / А.Д. Менагаришвили // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Мат. всесоюз. совещ. – Киев. - 1963. – С. 241-243.
296. Меркис, А.И. Ауксины и рост растений / А.И. Меркис // Вильнюс, Моклас. – 1982. – 34 с.
297. Методические пособия по агроэнергетической и экономической оценке технологий и систем кормопроизводства. – М., 1995. – 175 с.
298. Мещеряков, А.Г. Продуктивность бычков симментальской породы при скармливании зерна нута / А.Г. Мещеряков, А.А. Зиганьшин // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2010. - №5. – С. 4-11.
299. Милов, В.М. Количественный и качественный состав белка и его изменчивость в семенах нута / В.М. Милов // Труды по прикладной ботанике, генетике и селекции, 1952. – т. 19. - вып. 73. – С. 64 - 66.
300. Мильков, Ф.Н. Среднее Поволжье. - М.: Издательство АН СССР, 1953. – 263 с.
301. Минеев, В.Г. Агрехимия: учебник / В.Г. Минеев. – М.: Изд-во МГУ, 1990. – 486 с.
302. Минеев, В.Г. Оптимизация применения удобрений и экологические аспекты современного земледелия / В.Г. Минеев // Вестник сельскохозяйственных наук. – 1987. - №6. – С. 22-31.
303. Мирзаева, К.Х. К вопросу о содержании марганца и его форм в северных обыкновенных и типичных сероземах / К.Х. Мирзаева // Докл. АН УзССР. – 1959. - №12. – С.38-41.
304. Мирошниченко, И.И. Нут / И.И. Мирошниченко, А.М. Павлова. – М. - Л. – 1953. – 112 с.
305. Михалев, Н.Н. Влияние рядкового внесения молибдена на урожай клевера / Н.Н. Михалев // Влияние микроэлементов на урожай и обмен веществ в сельскохозяйственных культур, Выпуск 53. М. – 1972. – С. // Влияние

- микроэлементов на урожай и обмен веществ в сельскохозяйственных культур, Выпуск 53. М. – 1972. – С. 81-90.
306. Михарев, В.А. // Влияние микроудобрений на урожай, химический состав и качество яровой пшеницы: труды ВИУА. – Выпуск 53. – Москва, 1972. – С. 231-235.
307. Мокриевич Г.Л. Влияние микроэлементов на урожай кукурузы / Г.Л. Мокриевич, Г.М. Игнатович // Сборник науч.–исслед. работ Азово-Черномор. с.-х. ин-та, Новочеркасск. – 1958. – Т.16. – С. 131-141.
308. Мордвинцев, М.П. Сравнительная кормовая ценность зерна зернобобовых культур при выращивании в Оренбуржье / М.П. Мордвинцев, Д.В. Зиновьев, В.А. Копытин // Вестник мясного скотоводства. – 2013. – Т.4.- №82. – С. 121-124.
309. Муромцев, Г.С. Основы регуляции роста и продуктивности растений / Г.С. Муромцев, Д.И. Чкаников, О.Н. Кулаева. – М.: Агропромиздат, 1987. – 383 с.
310. Мухина, Т. М. Влияние регуляторов роста растений комплексного действия на фоне азотно-фосфорных удобрений на урожайность и качество сои в условиях Краснодарского края. Диссертация канд. с.-х. наук. – Москва. – 2016. – С. – 171.
311. Надежкина, Е.В. Продуктивность и качество зерна яровой пшеницы в зависимости от кислотности почвы и обеспеченности минеральными и органическими элементами / Е.В. Надежкина // Сельскохозяйственная биология. – 2004. - №1. – С. 56-61.
312. Наумкин, В.Н Влияние инокуляции семян удобрений и регулятора роста на продуктивность люпина белого / В.Н. Наумкин, Л.А. Наумкина, А.А. Муравьев, А.И.Артюхов, М.И.Лукашевич // Земледелие. – 2013. – №7. – С. 36-38.
313. Наумкина, Т. С. Повышение устойчивости производства сельскохозяйственных культур в современных условиях. Наумкина, Т. С., Молошонок А. А // Сб. науч. матер. – Орел, 2008. – С. 260-267.
314. Наумкина, Т.С. Повышение эффективности биологической азотфиксации зернобобовых культур / Т.С. Наумкин и др. // Земледелие, №5 – 2012. – С. 21-23.

315. Неклюдов, А.Ф. Биоэнергетическая оценка севооборотов / А.Ф. Неклюдов, В.Д. Киньшакова, О.В. Копейкин. – Новосибирск: РАСХН, 1993. – 36 с.
316. Неклюдов, Б. М. Состояние и перспективы селекции зернобобовых на повышенную белковость. / Б. М. Неклюдов, Г. А. Антонова // Культура зернобобовых растений. – М.: Колос, 1967. – С. 38-44.
317. Несмеянова, Н.И. Эффективность твердой и жидкой форм азотного удобрения при возделывании яровой пшеницы в условиях лесостепи самарской области / Н.И. Несмеянова, Г.И. Калашник // В сб. Экологические аспекты интенсификации сельскохозяйственного производства. – Пенза, 2002. – Т.2. – С. 56.
318. Нечаев, Л. А. Роль основной обработки почвы в создании оптимальных физических условий и питательного режима для гороха. / Л. А. Нечаев [и др.] // Достижения науки и техники АПК. – 2009. – № 2. – С. 45-47.
319. Никелл Л. Д, Регуляторы роста растений. Применение в сельском хозяйстве /пер. с англ. В. Г. Коченкова; под ред. В. И. Кефели // - М.: Колос, 1984. – С. 129-182.
320. Ничипорович, А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений / А.А.Ничипорович // Физиология фотосинтеза. – М.: Наука, 1982. – С. 7-33.
321. Ничипорович, А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / А.А.Ничипорович, Л.Е. Строганова, С.Н. Чмора. – М.: Изд-во АИ СССР, - 1961. – 136 с.
322. Ничипорович, А.А. Энергетическая эффективность и продуктивность фотосинтезирующих систем как интегральная проблема / А.А.Ничипорович // Физиология растений. – 1978, - Т. 25. – Вып. 5. – С. 922-937.
323. Новоселов, Ю.К. Методические рекомендации по биоэнергетической оценке севооборотов и технологий выращивания кормовых культур / Ю.К. Новоселов, Г.Д. Харьков, А.С. Шпаков. – М.: ВАСХНИЛ, 1989. – 72 с.

324. Нугаева, З.Ш. Симбиотическая активность и белковая продуктивность нута в условиях Западного Казахстана: автореф. дис... канд. с.-х. наук / З.Ш. Нугаева.- М, 1992.- 24 с.
325. Овчаров Н. Е. Тайны зеленого растения. – М.: Наука, 1979. – 207 с.
326. Озолия, Г.Р. Влияние микроэлементов – меди и бора – на нуклеиновый обмен в растениях в связи с усвоением азота / Г.Р. Озолия // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Мат. всесоюз. совещ. – Киев. – 1963. – С.79-82.
327. Оксененко, И. А. Вопросы посевной агротехники ячменя в Харьковской области. автореф. дис... канд. с.-х. наук – Харьков, 1957. – 22 с.
328. Омелянюк, Л. В. Изучение сортообразцов гороха мировой коллекции ВИР в условиях Южной лесостепи Западной Сибири. /Л. В. Омелянюк, А. М. Асанов // Сибирский вестник сельскохозяйственных наук. – Новосибирск, 2006. - №1. – С. 17-22.
329. Орлов А. А. Ячмень. *Hordeum L.* Гос. издательство совхозной и колхозной литературы, 1936. – 224 с.
330. Орлов, В. П. Зернобобовые культуры в интенсивном земледелии. / В. П. Орлов, А. П. Исаев, С. И. Лосев [и др.] // Сост. В. П. Орлов. – М.: Агропромиздат, 1986. – 206 с.
331. Павлов, А.Н. Значение основных элементов минерального питания в формировании зерна пшеницы с различным составом белка /А.Н. Павлов // Агрохимия, 1994. - №5. – С. 15-21.
332. Павловская, Н. Е. Белковый комплекс зернобобовых культур и пути повышения его качества. / Н. Е. Павловская, П. И. Шумилин, А. Д. Задорин, З. Н. Правдюк, О. А. Шалимова // – Орел: Изд-во Орел ГАУ, 2003. – 216 с.
333. Павловская, Н. Е. Белковый комплекс семян зернобобовых культур и перспективы повышения его качества. / Н. Е. Павловская // Научное обеспечение производства зернобобовых и крупяных культур. – Орел, 2004. – С. 56-66.
334. Пакуль В. Н. Продолжительность периода прорастания ячменя в зависимости от влагообеспеченности и температурного режима. / В. Н. Пакуль // Сборник научных трудов международной научно-практической конференции



- «Научное обеспечение национального проекта развития АПК Тюменской области: состояние и перспективы». – Тюмень, 2009. – С. 217-220.
335. Паламожных, Э.А. Роль различных доз и соотношений элементов питания в составе основного удобрения в повышении урожая и технологических свойств зерна яровой твердой пшеницы / Э.А. Паламожных, А.П. Карпов // Микро- и макроэлементы и их роль в повышении урожай и качества зерна сельскохозяйственных культур - Сб. научных работ, 1975. – Выпуск 52. – С. 48-53.
336. Панасин В.И. Микроэлементы и урожай. - Калининград, 1995. - 282с.
337. Панасин, В.И. Микроэлементы, их роль и значение в почвенном плодородии и питании растений / В.И. Панасин // Агротехнический вестник. – 2003. – № 6. – С. 6-7.
338. Панасин, В.И. Особенности распространения микроэлементов в почвах Калининградской области / В.И. Панасин // Агротехнический вестник. – 2003. - №6. – С.8-11.
339. Панин, М.С. Динамика содержания меди и цинка в почве прикорневой зоны ячменя и пшеницы в период вегетации / М.С. Панин, Е.Н. Бирюкова // Агротехника. – 2005. – № 8. – С. 39-44.
340. Панкова Т. И. Влияние различных приемов обработки почвы и минеральных удобрений на продуктивность и урожай ячменя. / Т. И. Панкова, С. Ю. Шевченко // Новая наука: проблемы и перспективы, № 10-2. – 2016. – С. 187-190.
341. Парахин, Н.В. Сельскохозяйственные аспекты симбиотической азотфиксации / Н.В. Парахин, С.Н. Петрова. М.: – КолосС, 2006, – 152 с.
342. Паршин, Н. Редкие растения / Паршин Н. // Сельские зори. – 1999. - №9. – С. 40.
343. Пахомов, А.В. Влияние уровня минерального питания и инкрустации семян на продуктивность и качество зерна сортов яровой пшеницы в условиях Юга Нечерноземья: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. Саранск. – 2007. – 21 с.

344. Пейве, Я.В. Агрохимия и биохимия микроэлементов /Я.В. Пейве. – М.: Наука, 1980. – 430 с.
345. Пейве, Я.В. Биохимическая роль молибдена и применение его в сельском хозяйстве / Я.В. Пейве // Сб. Микроэлементы и урожай. Изд. АН Латв. ССР. – 1961. – С.7-27.
346. Пейве, Я.В. Действие меди на содержание каротиноидов в растениях / Я.В. Пейве, Г.Я. Жизневская, А.Е. Крауя // Физиология растений. – 1961. – Т.8. – Выпуск 4. – С. 449-453.
347. Пейве, Я.В. Микроэлементы (кобальт, медь, цинк, молибден) в почвах Латвийской ССР, Тр. Биогеохим, лаборатории ин-та геохимии и налит. Химии им. Вернадского. – 1960. – Т.11. – С.43-59.
348. Пейве, Я.В. Микроэлементы и их значение в сельском хозяйстве / Я.В. Пейве. – М., Сельхозгиз. – 1961. – 63 с. с ил.
349. Пейве, Я.В. Микроэлементы и ферменты / Я.В, Пейве. – Рига, 1960. – 136 с.
350. Пейве, Я.В. Роль микроэлементов в обмене веществ и повышении продуктивности сельхоз. культур /Я.В. Пейве // Доклад на совещании, посвящ. Проблеме «Корневое питание в обмене веществ и продуктивности растений», февраль, 1961. – Изв. АН СССР, серия биол. – 1961. - №6. – С. 848-856.
351. Перетяткин, В.Н. Посевные качества и урожайные свойства семян гороха при обработке микроэлементами / В.Н. Перетяткин, М.И. Гусева / НР1ИСХ ЦЧП. – Каменная Степь, 1995. – С. 7.
352. Перцев П. А. Влияние предварительной закалки на морозостойкость яровых культур в условиях Татарской республики. / П. А. Перцев // Вестник Единой гидрометеорологической службы СССР. – 1933. № 6. – С. 7-10.
353. Пимонов, К.И. Вайда красильная и нут – предшественники озимой пшеницы на черноземе обыкновенном / К.И. Пимонов, А.В. Козлов // Земледелие, 2012. -№1. – С. 31-33.

354. Плищенко, В. М. Интенсивная технология и сортовая реакция ярового ячменя на ее элементы. / В. М. Плищенко, В. Д. Огарев // Сборник научных трудов. Ставропольского СХИ. – 1991. – С. 50-55.
355. Подгорный, П.И. Зернобобовые культуры / П.И. Подгорный. Воронеж: Воронежское областное издательство, 1949. – 84 с.
356. Пожарский В. Г. Влияние многоцелевого регулятора роста Biodux (Биодукс) на урожайность ярового ячменя. / В. Г. Пожарский // Журнал «Современный фермер». – №1. – 2014. – 40 с.
357. Полищук, Л.К., Заболоцкая, К.М., Диброва Л.С. Влияние молибдена и цинка на окислительно-восстановительные процессы и дыхание в листьях гречихи / Л.К. Полищук, К.М. Заболоцкая, Л.С. Диброва // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Сб. науч. тр. ВИИЗ. – Киев, 1967. – С. 40-45.
358. Попа, Д. П. Справочник. Применение регуляторов роста в растениеводстве. /Д. П. Попа, Н. З. Криммер.- Кининев: Штинца, 1981. – 156 с.
359. Попов, Б. К. К вопросу о засухоустойчивости сортов гороха и взаимосвязи величины урожая и содержания протеина в семенах. / Б. К. Попов, Н. С. Суфьянова // Сборник научных трудов. Башкирский НИИЗ и Селекция. Селекция и семеноводство, и сортовая агротехника в Башкирии. – Уфа. 1984. – С. 140-144.
360. Попов, Б. К. Основные исследования по селекции гороха. / Б. К. Попов // Эффективные приемы воспроизводства плодородия почв, совершенствования технологий возделывания, создание и внедрение новых сортов сельскохозяйственных культур. –Уфа. 1995. – С. 231-236.
361. Попов, Б. К. Селекции гороха в Башкортостане / Б. К. Попов // 75 лет Татарскому НИИСХ. – Казань. 1996. – С. 169-170.
362. Попов, Г.Н. Агрохимия микроэлементов в степном Поволжье / Г.Н. Попов. – Саратов: Изд-во Саратовского университета, 1984. – 184 с.
363. Попов, И.С. Корма СССР. Состав и питательная ценность / И.С. Попов, М.Ф. Томме. – М.: Колос, 1964, – 448 с.
364. Поротькин, Е. И. Природные ресурсы и ирригационный фонд /

- Система орошаемого земледелия Куйбышевской области. – Куйбышев, 1986. – С. 5-8.
365. Постников П. А. Урожайность ячменя в севооборотах в зависимости от фона питания и метеорологических условий. / П. А. Постников // *Зерновое хозяйство России*. –2013.– № 4(28). – С. 47-50.
366. Посыпанов, Г. С. Растениеводство. / Г. С. Посыпанов [и др.]: под ред. Посыпанова Г. С. // – Москва: КолосС, 2006. – 612 с.
367. Посыпанов, Г.С. Энергетическая оценка технологий возделывания полевых культур / Г.С. Посыпанов, Е.В. Долгодворов. – М.: Издательство МСХА, 1997. – 23 с.
368. Потатуева, Ю.А. Изучение эффективности комплексных препаратов / Ю.А. Потатуев, Е.И. Андреева, Ф.В. Янишевский // *Микроудобрения*. – Труды НИУИФ. – Выпуск 207. – С. 151-152.
369. Праздничкова, Н.В. Совершенствование технологии возделывания яровой твердой пшеницы в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Ав-тореф. дис. канд. с.-х. наук. – Самара, 2005. – С. 20.
370. Прищеп, Л.Г. Методика биоэнергетической оценки эффективности технологий в орошаемом земледелии / Л.Г. Прищеп, Е.И. Базаров, Л.А. Мишина. – М.: ВАСХНИЛ, 1989. – 80 с.
371. Продан, А. Влияние некоторых приёмов агротехники на урожай нута. Тезисы докладов научной конференции студентов Кишиневского СХИ (18-22 декабря), Кишенев, 1972. – С. 55-56.
372. Прусакова, Л. Д. Регуляторы роста в растениеводстве. / Л. Д. Прусакова // *Сельскохозяйственная биология*. – 1984.– №3, – С. 3-11.
373. Пруцков, П.Е. Повышение урожайности зерновых культур / П.Е. Пруцков. – М.: Россельхозиздат, 1982. – 205 с.
374. Прянишников, Д. Н. Азот в жизни растений и земледелии СССР. / Д. Н. Прянишников // – М.-Л., 1945., – Т. 2. – 200 с.
375. Прянишников, Д.Н. Избранные сочинения. Т.2. – М.: Сельхозгиз, 1953. – С. 9-106

376. Прянишников, Д.Н. Избранные сочинения / Д.Н. Прянишников. - М.: Колос, 1965. – Том 3. – 639 с.
377. Пустовой, И.В. Практикум по агрохимии. – 5-е изд., и перераб. и доп./ И.В. Пустовой, В.И.Филин, А.В.Корольков, под ред. И.В. Пустовой. – М.: Колос, 1995. – 336 с.
378. Пшеничный, А. Е. Система удобрений в севооборотах Центрально-Черноземной полосы. / А. Е. Пшеничный // Методические указания ВНИИУА. 1970 – Вып. 17.
379. Пылов, А.П. Высокобелковые культуры / А.П. Пылов, И.Ф. Рыбас. - Алма-Ата: Кайнар, 1988. – 216 с.
380. Пылов, А.П. Технология возделывания зернобобовых культур и сои. – М. 1977. – 60 с.
381. Пыльнев, В.В. Частная селекция полевых культур / В.В. Пыльнев, Ю.Б. Коновалов, Т.И. Хупацария и др.; под ред. В.В. Пыльнева. – М.: КолосС, 2005. – 552 с.
382. Ракитина, В. В. Продуктивность одновидовых и смешанных посевов сортов гороха с ячменем на зернофураж в лесостепи Среднего Поволжья: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук: 06.01.09. / Ракитина Вероника Вячеславовна // Самарская государственная сельскохозяйственная академия – Кинель, 2003. – 23 с.
383. Рахимова О. В. Накопление биомассы и потребление NPK посевами гороха в зависимости от доз удобрений. / В. О. Рахимова, В. К. Храмой // Плодородие. №3(49). – 2009. С.– 9-11.
384. Рахимова, О. В. Влияние уровней минерального питания на продуктивность гороха полевого. / О. В. Рахимова, В. К. Храмой // Аграрная наука. – 2010. – №2. – С. 11-12.
385. Ремпе, Е.Х, Регуляторы роста растений как фактор снижения негативного действия пестицидов / Ремпе Е.Х., Воронина Л.П, Батурина Л.К. // Агрохимия. – 1999. - №3. – С. 64-69.

386. Рогидин, М.Н. Микроэлементы в борьбе с болезнями пшеницы /М.Н. Рогидин, Т.А. Краснова, В.Н. Грешнова // Земледелие. – 1961. - №4. – С.81-82.
387. Родина Н. А. Селекция ячменя на северо-востоке Нечерноземья. / Н. А. Родина // – Киров, 2006. – 535 с.
388. Ружа, А. А. Формирование расчетного урожая ярового ячменя на дерново-карбонатных почвах. Эффективность удобрений, урожайность сельскохозяйственных культур и плодородие почв. /А. А. Ружа, В. К. Ружа // Сборник научных трудов. – Горки, 1989. – С. 46-50.
389. Русый, М.Г. Использование микроудобрений в Белоруссии / М.Г. Русый, В.И. Матвеева // Химизация сельского хозяйства, 1990. – № 6. – С. 21-24.
390. Садыгова, М.К. Повышение пищевой ценности хлебобулочных изделий с путовыми добавками на основе оптимизации их рецептуры / М.К. Садыгова, А.В. Розанов, Л.И. Карпова // Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова. – 2010. - №11. – С. 54-59.
391. Самохвалова, Е.В Агрометеорологические особенности периода 1983-2003 гг. в Кинельском районе Самарской области / Е.В. Самохвалова, В.А. Самохвалов // Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке: сб. науч. тр. – Самара, 2004, – С. 233-238.
392. Сафиоллин, Ф.Н. Инкрустация семян жидкими удобрительностимулирующими составами (ЖУСС) / Ф.Н. Сафиоллин, И.А. Гайсин, Г.С. Миннулин // Агрехимический вестник. – 2001. - №6. – С. 31-33.
393. Свиначев, В.И. Микроэлементы и их значение в повышении урожая кукурузы / В.И. Свиначев // Тр. ин-та каракулеводства, т. 2, Самарканд. – 1961. – С. 129-147.
394. Сереньев, В. М. Селекция гороха на повышение качества зерна. / В. М. Сереньев, Г. А. Дебелый // Вопросы качества продукции зернобобовых культур: Материалы науч.-метод. совещания. ВНИИЗБК под ред. Н. Р. Иванова. – Орел, 1970. – С. 21-26.
395. Симонов Г. А. Горох полевой сорт "вологодский усатый" перспективная культура северного региона. / Г. А. Симонова, А. В. Маклахов, К. А. Задумкин,

- И. Л. Безгодова, Н. Ю. Коновалов, А. Г. Симонов // Эффективное растениеводство. №–5 (июль). –2017. – С. 30-31.
396. Сказкин, Ф.Д. Действие микроэлементов на яровые хлебные злаки при недостатке воды в почве в критический период / Ф.Д. Сказкин // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Мат. всесоюз. совещ. – Киев. – 1963. – С. 164-167.
397. Смирнова, А.Н. Роль микроэлементов при выращивании яровой пшеницы на типично-серой лесной почве Чувашии / А.Н. Смирнова // Агрехимический вестник. – 2013 – №2. – С. 23-25.
398. Смирнова – Иконникова, М. И. Содержание и качества белка у зерновых бобовых культур. / М. И. Смирнова – Иконникова // Вестник с-х наук. – М. 1962. - № 7. – С. 40-53.
399. Смирнова – Иконникова, М. И. Химический состав зерновых бобовых культур. / М. И. Смирнова – Иконникова // Зерновые культуры. – М., 1960. – С. 29-51.
400. Смирнова-Иконникова, М.И. Характеристика растительных ресурсов зерновых бобовых культур по количественному и качественному составу белка / М.И. Смирнова-Иконникова // Белок в промышленности и сельском хозяйстве. – М.: АН СССР, 1952. – С. 23-25.
401. Смурнов, С. И. Влияние элементов агротехники на урожай зернобобовых культур. /С. И. Смурнов, О. В. Григоров, Н. В. Шелухина // Аграрный вестник Урала. – 2011. – № 5. – С. 17-18.
402. Соболев, Н. А. Изменение белкового комплекса в семенах гороха при помощи методов химического мутагенеза. / Н. А. Соболев, В. И. Володин, В. И. Масолова. // Практика химического мутагенеза. – М.: Наука, 1971. – С. 69-84.
403. Соболев, Н. А. Наследование содержание белка в семенах гороха. / Н. А. Соболев // Актуальные вопросы селекции сортов зернобобовых культур интенсивного типа. – Орел, 1983. – С. 52-58.
404. Соболев, Н. А. Стабильность варьирующего признака. / Н. А. Соболев // Генетика зернобобовых культур. – Орел: ВНИИЗБК, 1972. – С. 96-101.

405. Сокол А.А. Ячменное поле Дона. / А.А. Сокол // –Ростов-на-Дону: кн. из-во, 1985. – 112 с.
406. Соколов, О.А. Теория и практика рационального применения азотных удобрений / О.А. Соколов, В.М. Семенов // М.: Наука, 1992. – 207 с.
407. Соловьев, П. П. Урожай и качество зерна озимой пшеницы и ячменя при длительном применении удобрений. / П. П. Соловьев, Н. А. Атрашкова, А. Т. Тищенко // Труды ВИУА. – М., 1984. – С. 14-24.
408. Справочник агронома. Нечерноземная зона / Под ред. Г.В. Гуляева. – М: Колос, 1980. – 576 с.
409. Степанова, Н.И. Влияние микроэлементов на урожай и качество зерна озимой пшеницы / Н.И. Степанова, Д.О. Зейлигер, Н.Н. Клейменова, В.П. Дорофеева /Влияние удобрений на урожай и качество сельскохозяйственной продукции: сб. науч. тр. – Вып. 75. Саратов, 1976. – С. 3 – 9.
410. Степанок, В.В. Об источниках микроэлементной обеспеченности растений / В.В. Степанок // Сельскохозяйственная биология. Серия биология растений: – 2001. – № 3. – С. 117 – 119.
411. Столяров, О. В. Сортовая агротехнология гороха. / О. В. Столяров, Д. В. Жбанов // Аграрная наука. – 2010. – № 10. – С. 16-17.
412. Столяров, О.В. Изучение качества различных сортов продовольственного нута, выращенного в условиях ЦЧР / О.В. Столяров, СВ. Калашникова // Зерновое хозяйство. – 2003. - № 5. – 22 с.
413. Столяров, О.В. Нут (*Cicer arietinum* L.): монография /О.В. Столяров, В.А. Федотов, Н.И. Демченко. Воронеж, Изд-во Воронеж. Гос. Ун-та (ВГУ), 2004. – 256 с.
414. Столяров, О.В. Нут, соя и кормовые бобы в Центральном Черноземье (вопросы теории и практики повышения азотфиксации, величины и качества урожая семян): Автореф. дисс. ... доктора с.-х. наук. 06.01.09. Воронеж, – 2005. – 48 с.



415. Ступина, Л. А. Роль симбиотического потенциала в формировании урожайности гороха на серых лесных почвах. / Л. А. Ступина // Плодородие. – 2010. – № 3. – С.34-36.
416. Суюндуков, Я.Т. Агроэкологические исследования в Башкирском Зауралье/ Я.Т. Суюндуков, Б.М. Миркин // Вестник академии наук РБ, 2009. – Т. 14. - №4. – С. 12-19.
417. Теплякова, О.И. Формирование фитосанитарной ситуации в агроценозах яровой пшеницы под влиянием азотных удобрений и пестицидов. - Дисс. канд.... биол. наук. – Кинель. – 2007. – С. 20-23.
418. Терехова, А. В. Формирование высокопродуктивных посевов ярового ячменя на юго-востоке Волго-Вятского региона: автореферат диссертации кандидата сельскохозяйственных наук. /А. В. Терехова // – Балашиха, 2002. – 21 с.
419. Терещенко, Г.П. Есть такой резерв белка / Г.П. Терещенко, СС Ступников, И.Н. Подколзин и др. // Сельские зори, 1989. - № 3. – С. 40.
420. Тимирязев, К.А. Жизнь растений / К.А. Тимирязев. – М.: Изд-во АН СССР, 1962. – 291 с.
421. Тимошкин, О. А. Адаптивная технология возделывания кормовых бобов в лесостепи Среднего Поволжья: монография. // – Пенза: РИО ПГСХА, 2011. – 225 с.
422. Тимошкин, О.А. Перспективные сорта нута для условий лесостепи Среднего Поволжья / О.А. Тимошкин, П.Г. Аленин, И.А. Зеленцов // Нива Поволжья, 2014. – №2(31). – С. 45-50.
423. Тимошкин, О.А. Применение микроэлементов и регуляторов роста в технологии возделывания кормовых бобов / О.А. Тимошкин, П.С. Кшникаткин // Нива Поволжья, 2009. – №3 (12). – С. 103-106.
424. Толоконников, В.В. Совершенствование предпосевной обработки семян орошаемой сои ризоторфином и регуляторами роста растений / В.В. Толоконников, В.И. Толочек, Т.В. Фролова // Современные проблемы селекции

- и технологии возделывания сои: сб. статей 2-ой международной конференции по сое. - Краснодар, 2008. – С. 280-287.
425. Тонконоженко, Е.В. Микроэлементы в почве и оптимизация условий питания растений / Е.В.Тонконоженко // Микроэлементы в биологии и их применение в сельском хозяйстве и медицине: тез. докл. XI Всесоюз. конф. - Самарканд, 1990. – С. 235-236.
426. Торикив, В.Е. Фунгициды, стимуляторы роста и микроэлементы на яровой пшенице / В.Е. Торикив, А.П. Прудников, О.В. Мельникова, А.П. Протасова // Зерновое хозяйство. – 2004. - №3. – С. 28.
427. Тостаева, А.Г. Действие способов и нормы внесения нитроаммофоски на урожайность и качество зерна яровой пшеницы /А.Г. Тостаева, А.А., Колышин, М.В. Антонов, В.А. Минеев // Актуальные проблемы сельскохозяйственной науки образования: Сб. науч. тр. -Самара: Сам Вен. – 2005. – Вып. IV. – С. 96-98.
428. Тошкина, Е. А. Сравнительная продуктивность однолетних бобовых культур в зависимости от способа посева и инокуляции в условиях новгородской области. / Е. А. Тошкина // Аграрный вестник Урала. – Екатеринбург, 2009. – № 7. – С.74-76.
429. Трапезников, В.К. Эффективность некорневых подкормок, применения биологически активных веществ и закалки семян яровой пшеницы в зависимости от способа внесения основного минерального удобрения / В.К. Трапезников, И.И. Иванов, Н.Г. Тальвинская, Н.Л. Анохина, В.А. Мусин // Агротехника. 1998. – № 6. – С. 46-51.
430. Трегубов Б.А. Бонитировка почв пашни хозяйств Куйбышевской области / Б.А. Трегубов, Г.Г. Лобов, М.Г. Холина. – Куйбышев, 1976. – 112 с.
431. Третьяков Н. Н. Физиология и биохимия сельскохозяйственных растений. М.: Колос, 2000. – 640 с.
432. Троицкий, Е.П. Основные проблемы учения о микроэлементах в системе почва-растение / Е.П. Троицкий // Вестник Моск. Ун-та, серия 6, Биология, почвоведение. – 1960. - №5. – С.48-56.

433. Трофимовская, А. Я. Ячмень (эволюция, классификация, селекция). / А. Я. Трофимовская // – Л.: Колос, 1972. – 296 с.
434. Турусов, В. И. Перспективы возделывания яровых зерновых и зернобобовых культур в Воронежской области. / В. И. Турусов, А. М. Новичихин // Зернобобовые и крупяные культуры. – Орел: ВНИИЗБК, 2013. - № 2. – С. 64-69.
435. Тютюнников, А.И. Основные принципы и методические подходы к экономической оценке и эффективности реализации материально-технических ресурсов и технологий в сельском хозяйстве. / А.И. Тютюнников, В.А. Борзенков // Методическое пособие. – М.: РАСХН 1995. – 90 с.
436. Усанова, З. И. Программирование урожайности ячменя и овса в чистых и смешанных посевах. / З. И. Усанова, Н. Н. Иванютина // Проблемы рационального использования производственно-экономического потенциала АПК Тверской области: сб. науч. тр. ТГСХА. – Тверь, 1999. – С. 3-31.
437. Усов, В.П. Зависимость урожайности и качества зерна яровой пшеницы от условий выращивания на фоне комплекса воздействий в онтогенезе / В.П. Усов, И.И. Иванов, В.К. Трапезников, Н.Г. Тальвинская, Г.В. Шендель// Агрехимия. 1988. - № 12. – С. 46-52.
438. Фарниев, А.Т. Биологическая фиксация азота воздуха, урожайность и белковая продуктивность бобовых культур в Алании / А.Т. Фарниев, Г.С. Посьшанов.-Владикавказ: Иростон. – 1997. – 210 с.
439. Федорова, З.С. Влияние регуляторов роста на симбиотическую активность и семенную продуктивность сои: Автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. 06.01.09. Москва, 2000. – 17с.
440. Федотов В. А. Агротехнологии зерновых и технических культур в Центральном Черноземье: учебное пособие. / В.А. Федотов, А. К. Свиридов, С. В. Федотов [и др.]: Под ред. В. А. Федотова // – Воронеж, 2006. – 180 с.
441. Федотов, В. С. Горох. Учебник. – М. 1960. – 258 с.
442. Федотов, В.А. Нут (*Cicer arietinum*): монография/В.А. Федотов, О.В. Столяров, Н.И. Демченко. - Воронеж: изд-во ВГУ, 2004. – 256 с.

443. Федотов, В.А. Растениеводство Центрально-Черноземного региона / В.А. Федотов, В.В. Коломейченко, Г.В. Коренев и др. - Воронеж: Центр духовного возрождения Черноземного края, 1998. – 464 с.
444. Феоктистова Н. А. Пивоваренный ячмень В Тюменской области. / Н. А. Феоктистова // Аграрная наука –развитию и стабилизации агропромышленного комплекса Тюменской области. – Тюмень: Вектор Бук, 2006. – С. 214-221.
445. Филимонова, Ю.Н. Оптимизация системы удобрения яровой пшеницы как фактор повышения ее продуктивности / Ю.Н. Филимонова // Известия ФГОУ ВПО СГСХА. – 2007. - №4. – 80-82 с.
446. Фокин, С. А. Влияние применения стимулятора роста Эмистим Р на рост и развитие яровой пшеницы. / Растения в муссонном климате. антропогенная и климатогенная трансформация флоры и растительности// Материалы VIII научной конференции (Благовещенск, 18–21 сентября 2018 г.) – С. 327-241.
447. Фомина, Н.Ю. Применение регуляторов роста, биопрепаратов, микроудобрений и фунгицидов на горохе посевном в южной лесостепи Зауралья / Н.Ю. Фомина // Аграрный Вестник Уршля, 2009. - №3(57). – С. 61-63.
448. Хамоков, Х. А. Агробиологические аспекты реализации потенциальной активности бобоворизобиальной системы зернобобовых культур в предгорьях Северного Кавказа: автореферат дис. д-ра с.-х. наук: 06.01.09. / Хамоков Хажсет Аскерханович // – Дон. гос. аграр. ун-т. - пос. Персиановский. – 2009. – 41 с.
449. Хамоков, Х.А. Симбиотическая активность и фотосинтетическая деятельность зернобобовых в зависимости от микроэлементов / Х.А. Хамоков // Зерновое хозяйство, 2007. - №3-4. – С. 36-37.
450. Хангильдин, В. В. Некоторые вопросы генетики гороха. / В. В. Хангильдин // Автореф. дисс. канд. биол. наук. – Уфа. 1970. – 23 с.
451. Харьков, Г. Д. Основные направления повышения белковой полноценности зернофуражных культур в Нечерноземной 158 зоне. / Г. Д. Харьков, Н. Г. Шиловская // Адаптивное кормопроизводство: Проблемы и решения. – М., 2002. – С. 195-212.

452. Хасанов, Г.А. Сроки, способы посева и нормы высева нута в Зауралье республике Башкортостан / Г.А. Хасанов, Я.Т. Суюндуков, Х.М. Сафин // Достижения науки и техники АПК. - №3. – 2009. – С.33-35.
453. Хованская, Е.Л. Изменение фотосинтетического потенциала листьев гороха и пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян росторегуляторами и микроэлементами / Е.Л. Хованская, В.А. Исайчев // Зерновое хозяйство. - 2006. - №3. – С. 19-20.
454. Хорошкин, М.Н. Влияние органо-минеральных удобрений и микроэлементов на урожай кукурузы / М.Н. Хорошкин, З.Я. Семенова, С.И. Бриль // Сб. науч.-исслед. работ Азово-Черноморск. с.-х. ин-та. – 1960. – Т.18. – С. 65-72.
455. Хорошкин, М.Н. Микроэлементы и их действие на урожай пшеницы кукурузы, ячменя / М.Н. Хорошкин // Сельское хозяйство Северного Кавказа. – 1961. - №4. – С. 43-45.
456. Хромов, С. П. Метеорология и климатология: учебник. / С. П. Хромов, М.А. Петросянц // М : Изд-во Моск. ун-та : Наука. – 2006. – 582 с.
457. Цветаева, Е.М. Селекция и агротехника нута / Е.М. Цветаева // Сборник информационной с. - х. литературы. – М., 1959. – № 8. – 48 с.
458. Цыганок, Н. С. Горох овощной для переработки. / Н. С. Цыганок // Вестник РАСХН. – 2010. – № 5. – С. 42-44.
459. Цымлов, СМ. Нуту и машу – плодородное поле и заботу / СМ. Цымлов // Зерновое хозяйство. - М.: Агропромиздат, 1986. – № 4. – С. 35-36.
460. Чабаев, М. Бобы, горох, нут в комбикормах для высокопродуктивных коров / М. Чабаев, В. Горбунов, С. Горбунов, И. Кудашев, Р. Кудашев // Комбикорма, 2007. – №5. – С. 52.
461. Чернавина, И.А. Пути включения молибдена в метаболизм высших растений / И.А. Чернавина // Влияние микроэлементов на урожай и обмен веществ в сельскохозяйственных культур, Выпуск 53. М. – 1972. – С. 13-35.

462. Чернышева, СВ. Исходный материал для селекции нута на засухоустойчивость / СВ. Чернышева, Р.Б, Демина // Зерновые бобовые культуры. - Ленинград, 1989. – С. 43-46.
463. Чирков, Ю.И. Предпосевное применение микроэлементов при возделывании кукурузы на силос / Ю.И. Чирков // Микро- и макроэлементы и их роль в повышении урожай и качества зерна сельскохозяйственных культур - Сб. научных работ, 1975. – Выпуск 52. – С. 61-64.
464. Чичкин, А.П. Экономически сбалансированные системы применения удобрений на черноземных почвах Среднего Заволжья / А.П. Чичкин. – Самара, 1997. – 47с.
465. Чулкина, В.В. Агротехнический метод защиты растений: уч. пособие / В.В. Чулкина, Е.Ю. Горонова, Ю.И. Чулкин, Г.Я. Стецов; под ред. академика, первого вице-президента РАСХН А.Н. Каштанова. – М.: ИВЦ Маркетинг, Новосибирск: ЮКЭА, 2000. – 336 с
466. Чумаченко, И.Н. Предпосевная обработка семян микроэлементами / И.Н. Чумаченко, Т.П. Ковалева // Химизация сельского хозяйства, 1989. - №6. – С. 25-29.
467. Чухин, Ю. А. Возделывание гороха в нечерноземной зоне РСФСР [Текст]. / Ю. А. Чухин // – Л.: [б.и.] – 1983. – 96 с.
468. Шабалин, И.Н. Значение микроэлементов в повышении качества урожая при орошении кукурузы, сахарной свеклы и яровой пшеницы / И.Н. Шабалин // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Мат. всесоюз. совещ. – Киев. – 1963. – С. 298-301.
469. Шаболкина, Е.Н. Продуктивность яровой пшеницы в зависимости от сорта и удобрений при разных способах основной обработки почвы в степном Заволжье. - Дисс. канд.... с.-х. наук. – Кинель. – 2005. – 250 с.
470. Шарипова, Т.В. Перспективы использования зернобобовой культуры нут в производстве мясорастительных продуктов для геродиетического питания / Т.В. Шарипова, Н.М. Мандро // Вестник Алтайского ГАУ, 2012. - №12 (98). – С. 102-106.

471. Шаронова, Т.В. Влияние микроэлементов на рост, развитие и урожай яровой пшеницы / Т.В. Шаронова // Микро- и макроэлементы и их роль в повышении урожай и качества зерна сельскохозяйственных культур - Сб. научных работ, 1975. – Выпуск 52. – С. 28-35.
472. Шатрыкин, А.А. Влияние норм, способов посева и удобрений на урожайность нута в зоне каштановых почв Волгоградской области: Автореф. дне. ... канд. с.х. наук. 06.01.09 / А.А. Шатрыкин. Волгоград, - 2002. - 19с.
473. Шевелуха, В.С. Регуляторы роста растений в сельском хозяйстве / В.С. Шевелуха, В.М. Ковалев, Л.Г. Груздев // Вестник с.-х. науки, 1985. - №9. – С. 57-65.
474. Шевцова, Л.П. Влияние инокуляции и некорневых подкормок на фотосинтетическую и симбиотическую продуктивность нута на черноземах южных саратовского Правобережья /Л.П. Шевцова, Н.А. Шьюрова, А.И. Марухненко, СВ. Фартуков //Вестник Саратовского госагроуниверситета им. Н.И. Вавилова, 2012. - №10. – С. 98-102.
475. Шевченко, В. А. Технология производства продукции растениеводства. / В. А. Шевченко, О. А. Раскутин, Н. В. Скороходова, Т. П. Кобзева // – М., 2004. – 381 с.
476. Шелепина, Н. В. Морфобиологические и биохимические особенности новых форм гороха и перспективы их селекционного использования: автореферат дис. канд. с.-х. наук: 06.01.05. / Шелепина Н. В. // – Брянск. – 2000. – 15 с.
477. Школьник, М.Я. Влияние микроэлементов на холодостойкость кукурузы / М.Я. Школьник, С.А. Абдурашитов, В.П. Боженко // Физиология растений. – 1960. – Т.7. – Вып. 5. – С. 571-577.
478. Школьник, М.Я. Значение микроэлементов в сельском хозяйстве / М.Я. Школьник. – М.: АН СССР, 1950. – 512 с.
479. Школьник, М.Я. Микроэлементы в жизни растений / М.Я. Школьник. – М.: Наука, 1974. – 324 с.

480. Шпаар, Д. Зернобобовые культуры / Д. Шпаар, Ф. Элмер, А. Постников, Г. Тарахуно и др. / Под общ.редакц. Д.Шпаара. – Мн.: ФУАинформ, 2000. – С. 182.
481. Штарк, О. Ю. Ориентированные фундаментальные исследования и их реализация в АПК России. / О. Ю. Штарк, А. Ю. Борисов, Т. С. Наумкина и др. // Матер. Всеросс. науч. конф. – М., 2010. – С. 43-47.
482. Штраусберг Д. В. Питание растений при пониженных температурах – М.: Колос, 1965. –143 с.
483. Шулаков, Ж.Е. Эффективность использования нута Волгоградской селекции в кормлении овец: автореф. дисс. ... канд. с.-х. наук. / Ж.Е. Шулаков - Краснодар, 1994. – 24 с.
484. Шульга, М. С. Методы и результаты селекции зерновых и укосных сортов гороха на Уладово-люлинецкой опытно-селекционной станции. / М. С. Шульга // Материалы Всесоюзного Научно-методического совещания по селекции и генетике гороха. – Уфа, 1971. – С. 18-23.
485. Шульмейстер, К.Г. Зернобобовые в севооборотах засушливого Поволжья. / К.Г. Шульмейстер, Е.П. Аникеев // Избранные труды в 2 т. Волгоград: Изд. Комитета по печати, 1995. т. 2. – С. 317-321.
486. Шутко, В.Н. Возделывание нута в Кустанайской области. / В.Н. Шутко. - Алма-Ата: Кайнар, 1976. – 16 с.
487. Щетитин, А.И. Производственные ресурсы и пути их эффективного использования / Система ведения сельского хозяйства Куйбышевской области на 1986-1990 гг. – Куйбышев, 1983. – С. 13-29.
488. Щукин, В.Б. Влияние ризоторфина, регуляторов роста и микроэлементов на урожайность нута /В.Б. Щукин, В.В. Каракулев, А.Н. Бибикова // Известия Оренбургского ГАУ, 2012. – Т. 2.- №34-1. – С. 40-42.
489. Экзарова, М.О. некоторые результаты изучения предпосевного опудривания семян микроэлементами в условиях Одесской области / М.О. Экзарова // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Сб. науч. тр. ВИИЗ. – Киев, 1967. – С. 100-107.



490. Экзарова, М.О. некоторые результаты изучения предпосевного опудривания семян микроэлементами в условиях Одесской области / М.О. Экзарова // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Сб. науч. тр. ВИИЗ. - Киев, 1967. – С. 100-107.
491. Юлдашева, З. Способы и нормы высева нута на орошаемых землях Узбекистана / З. Юлдашева // Аграрная наука, 2001. - № 2. – С. 11.
492. Юрыгина, В.В. Агроклиматическая характеристика и ресурсы территории. - В кн.: Агроклиматические условия Куйбышевской области. - Куйбышев, 1986. – С. 4-34.
493. Юсупов, Д.А. Альбит в посевах пшеницы / Д.А. Юсупов, В.Б. Лебедев, Л.М. Кудимова // Защита и карантин растений, 2005. - №1. – С. 28-29.
494. Юсуфов, А.Г. Влияние предпосевной обработки семян микроэлементами на урожай кукурузы / А.Г. Юсуфов и др. // Докл. АН Аз. ССР. – 1961. – Т.17. - №8. – С. 733-737.
495. Юхимчук, Ф.Ф. Азотный обмен и возрастные изменения бобовых растений. / Ф.Ф. Юхимчук. – Киев, 1957. – 359 с.
496. Ягодин, Б.А. Кобальт в жизни растений / Б.А. Ягодин. – М.: Наука, 1970. – 345 с.
497. Ягодин, Б.А. Микроэлементы в сбалансированном питании растений, животных и человека / Б.А. Ягодин, А.А. Ермолаев // Химия в сельском хозяйстве. – 1995. – № 2-3. – С. 18-20.
498. Ягодин, Б.А. Сера, магний и микроэлементы в питании растений / Б.А. Ягодин // Агрохимия, 1985. - №11. – С. 117-126.
499. Ягодин, Б.Я. Микроэлементы в сбалансированном питании растений, животных и человека // Химия в сельском хозяйстве, 1995, №2. – С. 24-26.
500. Яковлева, В.В. Эффективность применения молибдена в зависимости от условий фосфатного и азотного питания фасоли / В.В. Яковлева, Л.Н. Собачкина, М.М. Рыхлова // Влияние микроэлементов на урожай и обмен веществ в сельскохозяйственных культур, Выпуск 53. М. – 1972. – С. 55-61.

501. Яковлева, В.В. Влияние молибдена на содержание свободных аминокислот и белка в листьях кормовых бобов / В.В. Яковлева, М.М. Рыхлова // Влияние микроэлементов на урожай и обмен веществ в сельскохозяйственных культур, Выпуск 53. М. – 1972. – С. 48-54.
502. Яковлева, В.В. Эффективность применения молибдена в зависимости от условий фосфатного и азотного питания фасоли / В.В. Яковлева, Л.Н. Собачкина, М.М. Рыхлова // Влияние микроэлементов на урожай и обмен веществ в сельскохозяйственных культур, Выпуск 53. М. – 1972. – С. 55-61.
503. Ярошенко, Т.В. Влияние микроэлементов в последствии на некоторые биохимические процессы у ржи в связи с устойчивостью к стеблевой головне / Т.В. Ярошенко // Микроэлементы в сельском хозяйстве и медицине. Сб. науч. тр. ВИИЗ. – Киев, 1967. – С. 57-63.
504. Aeschlimarm Jorge A. Growth of chickpea in Chile / Jorge A. Aeschli-mann // Proc. Int Workshop Andhra Pradesh. – Hyderabad, 28-Febr. – 2 march. -1979. - Andhra, 1980. – P. 231-235.
505. Arvadia M.K., Patel Z. G. Response of gram to dates of sowing under different fertility levels / M.K. Arvadia //Geyarat Agr. Uniw. Res.-1985.-№1. – P. 57-58.
506. Aufhammer W. Getreide - und andere Komerfruchtarten. Verlag Eugen Ulmer Stuttgart, 1998. – 560 p.
507. Blondon, F., Glabaut, E., Rainduez, M. Adaptation an fronded activate photosynthetidne chtr le mais // Physiol. Mais Commun. Collod., Royan 15-17 mars 1983. – Paris, 1984. – S. 429-433.
508. Bogracheva, T. Starch thermoplastic films from a range of pea (*Pisum sativum*) mutants / T. Bogracheva, I. Topliff, C. Meares, A. Rebrov, C. Hedley // 5th European Conference on Grain Legumes. 7-11 June 2004. Dijon – France. – P. 47-48.
509. Boiling, P.R. Development tendencies in respect to production and processing of maize in the FFS. – Development in Food Science, 1983. v. 5A, – P. 295-300.
510. Boller, D.C. Photosynthate partitionind in relation to uzfixtion capability of alfalfa // Crop Sci. – 1983, №4. – S. 655-659.

511. Boonho S. Barley yield and grain protein concentration as affected by by assimilate and nitrogen availability /S. Boonho, S. Fukai, S. Hetheningtons // Australian journal of Agricultural Research. – 1998. – P. 559-567.
512. Choo T.M., Sterling J. D.E., Martin R.A., Bubar J.S. Rodd v Iona barley // Can. J. Plant Sci. 1992. – 73 №4/ – p 1083- 1086.
513. Clark H.H. The origin and early history of the cultivated barleys, *Agricult. History Review*, vol. 15, Part I, – 1967.
514. Clement, S. L. *Plant Breed* / S. L. Clement, K. E. McPhee, L. R. Elberson, M. A. Evans // – 2009. V.128. – P. 478-485.
515. Clemente, A. Investigation of legume seed protease inhibitors as potential anti-carcinogenic proteins / A. Clemente, D. A. Mackenzie, I. T. Johnson, C. Domoney // 5th European Conference on Grain Legumes. 7-11 June 2004. Dijon – France. – P. 51-52.
516. Cralle, H.T., Heichel E.YH. Photosynthate in alfalfa before harvest and during regrowth // *Crop Sci.* – 1988. №6. – S. 948-953.
517. Cralle, H.T., Heichel E.YH. Photosynthate and dry matter distribution in effectively and ineffectively modulated alfalfa // *Crop Sci.* – 1986, №1. – S. 117-121.
518. Eurostat. *Landwirtschaft. Statistische Jahrbucher.* 1990 – 1999. – S 217.
519. Fruhwirth C. *Handbuch des Hiilsenfinachtbaus.* Verlag Paul Parey Berlin, 1921, – 360 p.
520. Guillon, P. Effect de la mutation afila sur les caracteristigies photosynthetiques du Pois (*Pisum sativum* L.) / P. Guillon, A. Cherbuin, F. Moutot, R. Cousin, E. Jolivet // *C.R. Acad. Sci.* – 1982/ – Ver.3, 294. – P. 231-234.
521. Hadsell D.I. Chickpeas as a protein // *Dairy Sc*, 1988. – P. 762-772.
522. Herzog, H/ Dry matter and nitrogen accumulation in grains wheats / H. Herzog, P. Stamp // *Euphytica.* – 1983. – V. 32. - N2.
523. Heyland K.-U. (Hrsg. *J. Speziel Jer Pflanzenbau.* 7. Aufl., Verlag Eugcn Ulmer Stuttgart, 1996. – 348 p.
524. Heyland, K., Puht T. Ubur die Bedeutung der Art der StickstoffErnährung der Ackerbohne [Text] / T. Puht // *Bodenkultur.* – 1986. – V. 37. –№ 3. – P. 231-243.

525. Hole F., Flannery R. and Nelly J. Early agriculture and animal husbandry in Den Luran, Irag. *Curr. Anthropology* 6, 105 – 106, 1965.
526. Hruskova, H. Vyziti rustovych regulatoru u vojtesky /H. Hruskova, L, Ranscherova / Uroda. – 1986. – V.34. – №1. – P. 19-20.
527. Liltke EmrupN., Stemann G. Untersaaten in Ackerbohnen. *Raps*, 7, 1989, – P. 93-94.
528. Makowski, N. Komerleguminosen. In: Liitke Entrup N., Oehmi-chen J. (Hrsg.) *Lehrbuch des Pflanzenbaus. Bd. 2. KuJturpflanzen. Ver-lagTh. Mann Gel-senkirchen, 2000. – 856 p.*
529. Mulder, E.G. Molybdenum of relation to growth of higher plants and microorganismus / E.G. Mulder // *Plant and soil.- 1954.- vol 5.- №4.-P.368-415.*
530. Oberfosten Michael. Welohe Sortel eistedmehr/ Oberfosten Michael, Kogebergen Hemma// *DLZ. – 1997. – №2 – p. 4-8*
531. Persival J. *Agricultural botany theoretical M.B, and practical. London, ed 6, 1921. – 56 p.*
532. Pflanzenemahr, Z. Influence of micronutrients on nitrogen fixation by Vi-cia faba inoculated with *Rhizobium leguminosarum* in a sandy soil. / *Z. Pflanzener-nahr. - Bodenk, 1985; – T. 148. – № 5. – S. 584-589.*
533. Pushpamma P., Geervani P. Utilization of chickpea. In: *The Chickpea / Ed. by M.C. Saxena and K.B. Singh. CAB international. ICARDA, 1987. – P. 357 -368.*
534. Rudolf W. Beiträge archäologischer Untersuchungen zur Frage der primären Entstehungsgebiete sowie der Genzentren der alten europäischen Kulturpflanzen, besonders des Weizens und der Gerste. *Z. Pflanztnzücht. 60. Verlang Paul Parey, Berlin und Hamburg, 1968.*
535. Ruggierro C, de Falco E. Root growth and distribution of three chickpea cultivars (*Cicer arientinum* L.) in winter and spring sowing // *Agriculture Mediterra-nea. 1991. 121. №4. – P. 340 - 344.*
536. Rutkowski, M. Wplyw zroznicowanego nawozenia makro- i mikroele-mentami na plonowanie bobiku /M. Rutkowski, G. Fordonski, T. Bieniaszewski // *Agricultura. Olsztun, 1989; – T. 50. – P. 173-181.*

537. Saki, T. Juterrelations hip between leaf amount light distribution and total photosynthesis in a plant community. – Bot. Mag. – 1960. - №73, №860. – P 55-63.
538. Seiffert, M. Landwirtschaftlicher Pflanzenbau. 2. Aufl., VEB Deutscher Landwirtschaftsverlag Berlin, 1968. – P. 494 p.
539. Sheldrahe A., et al. The expression and influence on yield of the "double-podded" character in chickpeas (*Cicer arietinum* L.) //Field Crops Res.- 1978.- 1.3. -P. 243-253.
540. Singh K.B., Malhotra R.S., Saxena M.C. Relationship between cold severity and yield loss in chickpea (*Cicer arientium* L.) //J. Agron. Crop Sc. 1993. Vol. 170 – №2. – P. 121-127.
541. Szulczewski W. Modellihg of the affect of dry period on yielding barley / W. Szulczewski. A. Zyromski, M.Biniak-Pierog et.al.// Water Manag. – 2010. – V. 97. – №5. – P. 587-595.
542. Watson, D.I. The dependence of net assimilation rate on leag area index. – Ann. Bot. N.S., 1958, 22. – P. 37-54.
543. Watson, D.I. The physiological basis of variation in yield. – Advancts in agronomy. 1952. – V.4/ – P. 101-145.
544. Williams P.S., Singh U. Nutritional quality and the evaluation of Quality in breeding programmes. In: The Chickpea /Ed. by M.C. Saxena and K.B. Singh. CAB International: 1САБIIIA, 1987. – P. 329-339.
545. Wolfgang Vogel. Körnerleguminosen – Gesunder Wachstum für Betrieb und Umwelt. Raps. – 2013. – № 3 – P. 2-4.
546. Ziolk, E. Wpyw nawozenia mikroelementami na plon i jakosc nasion bobiku. / E.Ziolk. // Acta agr. silvestria. Ser. Agr, 1984; – T. 23. – p. 177-185.

# ПРИЛОЖЕНИЕ

Приложение 1 – Площадь листьев пшеницы в зависимости от обработки растений по вегетации, тыс.м<sup>2</sup>/га, 2011 г.

Вариант		Выход в трубку	Появление флагового листа	Колошение
Без внесения НРК	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	14661,7	16286,3	16004,2
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	13171,6	15383,4	15212,4
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	14787,4	16631,4	16221,4
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	13893,6	15691,4	15401,2
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	15111,6	17118,2	16938,4
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	13468,5	16136,2	16110,2
	Контроль	8581,3	12836,1	12200,4
Внесение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	15161,4	17200,2	17030,2
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	14256,7	16224,1	16003,2
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	16111,2	17881,4	17431,4
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	15236,1	16936,8	16528,4
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	15231,7	17436,8	17148,6
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	14262,4	16331,6	16142,4
	Контроль	12132,6	14063,4	13833,4

Приложение 2 – Площадь листьев пшеницы в зависимости от обработки растений по вегетации, тыс.м<sup>2</sup>/га, 2012 г.

Вариант		Выход в трубку	Появление флагового листа	Колошение
Без внесения НРК	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	12316,40	6957,00	2775,20
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	11848,40	6473,80	2962,80
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	4621,40	3645,80	4324,00
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	7247,60	7937,80	6803,40
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	13335,20	4905,00	2322,00
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	11361,80	6570,40	3277,00
	Контроль	8848,60	8236,40	3231,40
Внесение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	5323,20	6192,00	8770,20
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	4946,00	7249,00	3443,80
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	8765,40	9347,60	3984,20
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	5694,60	9502,80	5734,60
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	4779,00	8310,40	3842,40
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	6702,80	6248,60	3761,80
	Контроль	6725,80	7332,60	2460,00



Приложение 3 – Площадь листьев пшеницы в зависимости от обработки растений по вегетации, тыс.м<sup>2</sup>/га, 2013 г.

Вариант		Выход в трубку	Появление флагового листа	Колошение
Без внесения НРК	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	20333,40	7310,40	6295,00
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	18845,20	9817,20	5838,80
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	14240,20	12353,00	4794,40
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	20594,60	8002,00	5514,20
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	16248,80	7026,80	6508,60
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	18000,40	9095,60	6468,80
	Контроль	16766,60	8042,20	6705,60
Внесение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	18467,80	9948,60	7492,80
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	16043,80	8609,40	6684,00
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	16378,20	6982,20	5407,80
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	19148,80	7412,40	6716,40
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	18580,00	8333,80	6965,40
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	14697,00	9508,80	6300,80
	Контроль	14850,00	8486,8	5117,8

Приложение 4 – Фотосинтетический потенциал пшеницы в зависимости от обработки растений по вегетации, тыс.м<sup>2</sup>/га дн., 2011 г.

Вариант		Всходы - выход в трубку (10-31)	Выход в трубку - появление флагового листа (31-37)	Появление флагового листа – колошение (37-55)	Сумма
Без внесения НРК	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	227,80	867,30	486,60	1581,70
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	219,20	824,40	471,80	1515,40
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	854,90	372,00	398,40	1625,30
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	134,00	683,30	737,00	1554,30
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	246,70	820,00	361,30	1428,00
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	210,20	766,40	447,30	1423,90
	Контроль	163,60	768,80	573,30	1505,70
Внесение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	614,70	428,10	748,10	1790,90
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	915,00	548,70	534,60	1998,30
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	162,10	815,00	666,50	1643,60
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	683,50	593,80	761,80	2039,10
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	884,10	589,00	607,60	2080,70
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	124,00	582,80	500,50	1207,30
	Контроль	124,20	632,60	489,60	1246,40

Приложение 5 – Фотосинтетический потенциал пшеницы в зависимости от обработки растений по вегетации, тыс.м<sup>2</sup>/га дн., 2012 г.

Вариант		Всходы - выход в трубку (10-31)	Выход в трубку - появление флагового листа (31-37)	Появление флагового листа – колошение (37-55)	Сумма
Без внесения НРК	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	219,9	154,7	161,4	536,0
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	197,6	142,8	153,0	493,4
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	221,8	157,1	164,3	543,2
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	208,4	147,9	155,5	511,8
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	226,7	161,1	170,3	558,1
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	202,0	148,0	161,2	511,2
	Контроль	128,7	107,1	125,2	361,0
Внесение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	227,4	161,8	171,2	560,4
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	214,0	152,4	161,1	527,5
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	241,7	170,0	176,6	588,3
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	228,5	160,9	167,3	556,7
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	228,5	163,3	173,0	564,8
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	213,9	153,0	162,4	547,3
	Контроль	182,0	131,0	139,5	452,5

Приложение 6 – Фотосинтетический потенциал пшеницы в зависимости от обработки растений по вегетации, тыс.м<sup>2</sup>/га дн., 2013 г.

Вариант		Всходы - выход в трубку (10-31)	Выход в трубку - появление флагового листа (31-37)	Появление флагового листа – колошение (37-55)	Сумма
Без внесения НРК	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	315,2	152,0	95,2	562,4
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	292,1	157,6	109,6	559,3
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	220,7	146,3	120,0	487,0
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	319,2	157,3	94,6	571,1
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	251,8	128,0	94,7	474,5
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	279,0	149,0	108,9	536,9
	Контроль	212,0	119,4	103,2	434,6
Внесение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	286,2	156,3	122,1	564,6
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	248,7	135,6	107,1	491,4
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	253,9	128,5	86,7	469,1
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	296,8	146,1	98,9	541,8
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	287,9	148,0	107,1	543,0
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	297,8	133,1	110,7	471,6
	Контроль	230,2	128,3	95,2	453,7

Приложение 7 – Структура урожая пшеницы в зависимости от обработки растений по вегетации, 2011 г.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г
Без внесения удобрений	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	287	1,1	21,1	0,93
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	279	1,1	21,4	0,92
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	281	1,1	22,1	0,96
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	278	1,1	21,4	0,94
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	280	1,1	22,4	0,95
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	278	1,1	23,6	0,98
	Контроль	255	1,1	21,6	0,87
Удобрение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	337	1,1	24,6	1,04
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	327	1,1	25,1	1,06
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	329	1,2	26,7	1,10
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	323	1,2	25,3	1,08
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	326	1,2	24,8	1,12
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	320	1,2	24,6	1,11
	Контроль	285	1,1	23,1	0,96

Приложение 8 – Структура урожая пшеницы в зависимости от обработки растений по вегетации, 2012 г.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г
Без внесения удобрений	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	232	1,1	20,00	0,74
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	297	1,0	19,50	0,78
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	246	1,2	19,00	0,73
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	171	1,1	22,25	0,88
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	222	1,2	18,00	0,67
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	214	1,2	20,75	0,86
	Контроль	245	1,1	18,30	0,68
Удобрение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	258	1,2	20,20	0,81
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	250	1,0	20,90	0,83
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	238	1,1	21,50	0,86
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	329	1,1	19,10	0,86
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	291	1,1	20,00	0,87
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	227	1,2	21,50	0,87
	Контроль	261	1,2	17,00	0,68

Приложение 9 – Структура урожая пшеницы в зависимости от обработки растений по вегетации, 2013 г.

Уровень минерального питания	Вариант обработки	Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Продуктивная кустистость	Число зерен в колосе, шт.	Масса зерна с колоса, г
Без внесения удобрений	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	228	1,1	17,73	0,67
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	255	1,1	17,73	0,65
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	223	1,1	19,13	0,72
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	249	1,1	16,03	0,59
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	222	1,2	16,73	0,61
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	248	1,2	17,40	0,63
	Контроль	223	1,0	17,45	0,62
Удобрение N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,5 л/га	231	1,1	18,15	0,70
	МЕГАМИКС – некорневая подкормка 0,2 л/га	226	1,1	18,18	0,67
	МЕГАМИКС – N10 0,5 л/га	238	1,1	18,60	0,72
	МЕГАМИКС – N10 0,2 л/га	241	1,1	18,50	0,69
	МЕГАМИКС – универсальное 0,5 л/га	252	1,2	19,20	0,73
	МЕГАМИКС – универсальное 0,2 л/га	248	1,2	18,26	0,68
	Контроль	227	1,0	18,53	0,67

Приложение 10 – Динамика накопления сухого вещества без применения удобрений, 2014г., г/м<sup>2</sup>

Обработка по вегетации	Сорта	Трубкование	Колошение	Молочно-восковая спелость
Контроль	Гелиос	60	132,5	224,7
	Сонет	66,5	134,1	198
	Беркут	78,8	148,9	258,6
	Ястреб	55,5	118,8	175
	Безенчукский-2	79,5	146,3	251,6
Матрица Роста	Гелиос	68,4	111,5	230,4
	Сонет	81,2	115,3	199,9
	Беркут	86,2	148,7	265,9
	Ястреб	79,1	149,9	265
	Безенчукский-2	87,6	167,3	267,3
Аминокат 30	Гелиос	64,8	148,1	248,5
	Сонет	65,3	128,5	203,2
	Беркут	83,1	151,4	259
	Ястреб	73,5	126,8	197,4
	Безенчукский-2	93,7	157,5	254,6
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	74,6	156,5	321,5
	Сонет	85,5	149,2	226,6
	Беркут	90,2	159,9	271,2
	Ястреб	85,7	162,3	240,6
	Безенчукский-2	92,4	170,5	274,7



Приложение 11 – Динамика накопления сухого вещества при применении удобрений, 2014 г., г/м<sup>2</sup>

Обработка по вегетации	Сорта	Трубкование	Колошение	Молочно-восковая спелость
Контроль	Гелиос	71,3	140,4	251,4
	Сонет	73,7	142,5	205
	Беркут	90,2	154,5	276,6
	Ястреб	62,5	135,6	183,1
	Безенчукский-2	93,1	149,4	262
	Флагман 12	82,8	196,3	298,5
Матрица Роста	Гелиос	84,8	134,5	247,2
	Сонет	90,4	119,2	218,1
	Беркут	93,6	151,1	277,2
	Ястреб	83,1	131,9	230
	Безенчукский-2	96,1	176,6	158,6
	Флагман 12	96,0	222,3	351,2
Аминокат 30	Гелиос	76,2	152,8	260,6
	Сонет	80,3	132,1	212,1
	Беркут	87,8	166,5	270,0
	Ястреб	70,8	170,3	240,6
	Безенчукский-2	98,6	176,2	274,8
	Флагман 12	88,9	212,0	382,3
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	93,0	164,7	338,4
	Сонет	94,5	152,7	239,4
	Беркут	100,8	182,4	312,8
	Ястреб	95,6	169,3	283,5
	Безенчукский-2	98,1	188,8	302,5
	Флагман 12	104,8	223,0	412,1

Приложение 12 – Динамика накопления сухого вещества без применения удобрений, 2015г., г/м<sup>2</sup>

Обработка по вегетации	Сорта	Трубкование	Колошение	Молочно-восковая спелость
Контроль	Гелиос	127,6	201,5	244,4
	Сонет	169,3	221,9	291,3
	Беркут	192	260,5	315,6
	Ястреб	254,8	261,6	394
	Безенчукский-2	256,7	312,3	366,3
Матрица Роста	Гелиос	136,5	231,7	275,2
	Сонет	196,1	229,6	322,8
	Беркут	212,4	277,2	357,7
	Ястреб	249,6	346,6	419,3
	Безенчукский-2	268	274,7	418,4
Аминокат 30	Гелиос	153,2	251,4	286,1
	Сонет	206,3	234,2	297,8
	Беркут	206,3	252,2	349,4
	Ястреб	242,1	294,9	401,6
	Безенчукский-2	244,3	319,4	433,6
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	136,3	216,5	282,1
	Сонет	195,6	234,5	332,5
	Беркут	251,9	313,7	386,6
	Ястреб	240,5	309,5	442,5
	Безенчукский-2	292,2	346,8	418,5

Приложение 13 – Динамика накопления сухого вещества при применении удобрений, 2015г., г/м<sup>2</sup>

Обработка по вегетации	Сорта	Трубкование	Колошение	Молочно-восковая спелость
Контроль	Гелиос	173,9	228,8	245,2
	Сонет	179,3	266,3	285,3
	Беркут	210,8	243,2	358,1
	Ястреб	238	315,1	419,3
	Безенчукский-2	231	311	426,9
Матрица Роста	Гелиос	118,9	185,4	278,9
	Сонет	183,3	233	297,8
	Беркут	198,7	252,4	342
	Ястреб	234,8	250,4	425,2
	Безенчукский-2	246,7	334,5	443
Аминокат 30	Гелиос	136,8	277,3	309,3
	Сонет	173,6	263,5	312,8
	Беркут	181	239,1	346,7
	Ястреб	214,9	302,2	424,1
	Безенчукский-2	226,2	277,5	435,3
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	165,8	267,3	302,9
	Сонет	180,9	245,5	337,6
	Беркут	200,6	302	390,3
	Ястреб	248,2	287,9	459,6
	Безенчукский-2	291	389,8	484,4

Приложение 14 – Динамика накопления сухого вещества без применения удобрений, 2016г., г/м<sup>2</sup>

Обработка по вегетации	Сорта	Трубкование	Колошение	Молочно-восковая спелость
Контроль	Гелиос	89,3	151,8	228,8
	Сонет	112,3	161,8	238,7
	Беркут	128,9	186,1	280,1
	Ястреб	147,8	172,9	277,6
	Безенчукский-2	160,1	208,5	301,4
Матрица Роста	Гелиос	97,6	156	246,7
	Сонет	132	156,8	255
	Беркут	142,2	193,6	304,2
	Ястреб	156,5	225,7	333,8
	Безенчукский-2	169,3	200,9	334,5
Аминокат 30	Гелиос	103,8	181,6	260,8
	Сонет	129,3	164,9	244,4
	Беркут	137,8	183,5	296,8
	Ястреб	150,3	191,7	292,2
	Безенчукский-2	160,9	216,8	335,7
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	100,4	169,6	294,4
	Сонет	133,8	174,4	272,7
	Беркут	162,9	215,3	320,9
	Ястреб	155,3	214,5	333,2
	Безенчукский-2	183,1	235,1	338,2

Приложение 15 – Динамика накопления сухого вещества при применении удобрений, 2016г., г/м<sup>2</sup>

Обработка по вегетации	Сорта	Трубкование	Колошение	Молочно-восковая спелость
Контроль	Гелиос	116,8	167,8	242,2
	Сонет	120,5	185,8	239,2
	Беркут	143,3	180,8	309,6
	Ястреб	143,1	204,8	293,9
	Безенчукский-2	154,4	209,3	336
Матрица Роста	Гелиос	97	145,4	256,6
	Сонет	130,3	160,1	251,7
	Беркут	139,2	183,4	302
	Ястреб	151,4	173,8	319,6
	Безенчукский-2	163,2	232,3	293,5
Аминокат 30	Гелиос	101,4	195,5	278
	Сонет	120,9	179,8	256,1
	Беркут	128	184,3	300,8
	Ястреб	136,1	214,8	324,3
	Безенчукский-2	154,7	206,2	346,4
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	123,2	196,4	312,8
	Сонет	131,1	181	281,5
	Беркут	143,5	220,2	342,9
	Ястреб	163,7	207,8	362,5
	Безенчукский-2	185,3	263	383,8

Приложение 16 – Динамика накопления сухого вещества без применения удобрений, 2017г., г/м<sup>2</sup>

Обработка по вегетации	Сорта	Трубкование	Колошение	Молочно-восковая спелость
Контроль	Гелиос	101,5	195,5	234,7
	Сонет	127,6	215,3	279,6
	Беркут	146,6	252,7	302,9
	Ястреб	167,9	253,8	378,2
	Безенчукский-2	182	303	351,6
Матрица Роста	Гелиос	110,9	224,7	264,2
	Сонет	150,1	222,7	309,9
	Беркут	161,6	268,9	343,4
	Ястреб	177,9	336,2	402,6
	Безенчукский-2	192,4	266,4	401,7
Аминокат 30	Гелиос	118	243,9	274,7
	Сонет	147	227,2	285,9
	Беркут	156,6	244,6	335,4
	Ястреб	170,8	286,1	385,5
	Безенчукский-2	182,9	309,8	416,2
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	114,1	210	270,8
	Сонет	152,1	227,5	319,2
	Беркут	185,2	304,3	371,2
	Ястреб	176,5	300,2	424,8
	Безенчукский-2	208,2	336,4	401,8

Приложение 17 – Динамика накопления сухого вещества при применении удобрений, 2017 г., г/м<sup>2</sup>

Обработка по вегетации	Сорта	Трубкование	Колошение	Молочно-восковая спелость
Контроль	Гелиос	132,7	221,9	235,4
	Сонет	136,9	258,3	273,9
	Беркут	162,9	235,9	343,7
	Ястреб	162,6	305,6	402,6
	Безенчукский-2	175,5	301,7	409,8
Матрица Роста	Гелиос	110,2	179,8	267,7
	Сонет	148,1	226,1	285,9
	Беркут	158,2	244,9	328,3
	Ястреб	172,1	242,9	408,2
	Безенчукский-2	185,5	324,4	425,3
Аминокат 30	Гелиос	115,3	269	296,9
	Сонет	137,4	255,6	300,3
	Беркут	145,5	231,9	332,8
	Ястреб	154,6	293,1	407,2
	Безенчукский-2	175,8	269,2	417,9
МЕГАМИКС - АЗОТ	Гелиос	140,1	259,3	290,8
	Сонет	149,1	238,1	324,1
	Беркут	163,1	292,9	374,6
	Ястреб	186,1	279,3	441,2
	Безенчукский-2	210,6	378,1	465

Приложение 18 – Прирост надземной массы сортов гороха, 2015 г., г/м<sup>2</sup>

Обр. по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн / га	Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
Контроль	Флагман 12	0,8	430	470	543
		1	490	510	602
		1,2	500	550	674
		1,4	560	570	712
		1,6	590	590	758
	Усатый Кормовой	0,8	485	515	685
		1	530	560	882
		1,2	590	610	895
		1,4	595	615	942
		1,6	655	690	990
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	510	545	601
		1	510	550	631
		1,2	600	615	689
		1,4	625	700	727
		1,6	687	730	789
	Усатый Кормовой	0,8	570	625	705
		1	610	630	895
		1,2	630	640	910
		1,4	660	665	965
		1,6	723	740	1040
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	520	560	624
		1	565	590	675
		1,2	585	605	712
		1,4	630	656	754
		1,6	655	692	806
	Усатый Кормовой	0,8	572	635	760
		1	620	645	970
		1,2	692	715	1007
		1,4	740	770	1050
		1,6	777	820	1105



Приложение 19 – Прирост надземной массы сортов гороха, 2016 г., г/м<sup>2</sup>

Обр. по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн / га	Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
Контроль	Флагман 12	0,8	477,3	512,3	575,6
		1	543,9	555,9	638,1
		1,2	555	599,5	714,4
		1,4	621,6	621,3	754,7
		1,6	654,9	643,1	803,5
	Усатый Кормовой	0,8	538,4	561,4	726,1
		1	588,3	610,4	934,9
		1,2	654,9	664,9	948,7
		1,4	660,5	670,4	998,5
		1,6	727,1	752,1	1049,4
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	566,1	594,1	637,1
		1	566,1	599,5	668,9
		1,2	666	670,4	730,3
		1,4	693,8	763	770,6
		1,6	762,6	795,7	836,3
	Усатый Кормовой	0,8	632,7	681,3	747,3
		1	677,1	686,7	948,7
		1,2	699,3	697,6	964,6
		1,4	732,6	724,9	1022,9
		1,6	802,5	806,6	1102,4
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	577,2	610,4	661,4
		1	627,2	643,1	715,5
		1,2	649,4	659,5	754,7
		1,4	699,3	715	799,2
		1,6	727,1	754,3	854,4
	Усатый Кормовой	0,8	634,9	692,2	805,6
		1	688,2	703,1	1028,2
		1,2	768,1	779,4	1067,4
		1,4	821,4	839,3	1113
		1,6	862,5	893,8	1171,3

Приложение 20 – Прирост надземной массы сортов гороха, 2017 г., г/м<sup>2</sup>

Обр. по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн / га	Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
Контроль	Флагман 12	0,8	490,2	521,7	602,7
		1	558,6	566,1	668,2
		1,2	570	610,5	748,1
		1,4	638,4	632,7	790,3
		1,6	672,6	654,9	841,4
	Усатый Кормовой	0,8	552,9	571,7	760,4
		1	604,2	621,6	979
		1,2	672,6	677,1	993,5
		1,4	678,3	682,7	1045,6
		1,6	746,7	765,9	1098,9
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	581,4	605	667,1
		1	581,4	610,5	700,4
		1,2	684	682,7	764,8
		1,4	712,5	777	807
		1,6	783,2	810,3	875,8
	Усатый Кормовой	0,8	649,8	693,8	782,6
		1	695,4	699,3	993,5
		1,2	718,2	710,4	1010,1
		1,4	752,4	738,2	1071,2
		1,6	824,2	821,4	1154,4
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	592,8	621,6	692,6
		1	644,1	654,9	749,3
		1,2	666,9	671,6	790,3
		1,4	718,2	728,2	836,9
		1,6	746,7	768,1	894,7
	Усатый Кормовой	0,8	652,1	704,9	843,6
		1	706,8	716	1076,7
		1,2	788,9	793,7	1117,8
		1,4	843,6	854,7	1165,5
		1,6	885,8	910,2	1226,6

Приложение 21 – Динамика накопления сухого вещества сортов гороха, 2015 г., г/м<sup>2</sup>

Обр. по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн / га	Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
Контроль	Флагман 12	0,8	102,1	109,4	176,8
		1	120,6	132,6	192,3
		1,2	128,7	158,4	232,7
		1,4	146,7	154,5	237,9
		1,6	145,7	162,8	273,4
	Усатый Кормовой	0,8	120,3	164,3	216,7
		1	141,5	177,5	317,5
		1,2	140,4	194,6	269
		1,4	135,1	191,3	312,6
		1,6	136,2	229,1	289
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	125,2	160,2	194,2
		1	124,2	163,4	214,4
		1,2	143,2	175,5	222,2
		1,4	159,1	195,7	251,7
		1,6	167,1	231,6	272,8
	Усатый Кормовой	0,8	117,4	199,8	241,2
		1	138,5	187,9	296,2
		1,2	138,6	149,1	324,3
		1,4	149,2	188,3	304,9
		1,6	162,7	208,8	319,2
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	119,6	150,6	196,8
		1	136,2	146,8	242,9
		1,2	140,4	151,3	245,5
		1,4	153,1	168,3	263,7
		1,6	170	189	261,5
	Усатый Кормовой	0,8	105,3	184	250,3
		1	146,2	189	319,7
		1,2	164	207,4	300,4
		1,4	172	222,5	380,6
		1,6	169	205,8	323,2

Приложение 22 – Динамика накопления сухого вещества сортов гороха, 2016 г., г/м<sup>2</sup>

Обр. по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн / га	Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
Контроль	Флагман 12	0,8	109,2	118,2	185,6
		1	129	143,2	202
		1,2	137,7	171,1	244,3
		1,4	157	166,8	249,8
		1,6	155,9	175,9	287,1
	Усатый Кормовой	0,8	128,7	177,4	227,6
		1	151,4	191,7	333,4
		1,2	150,2	210,2	282,5
		1,4	144,5	206,6	328,3
		1,6	145,7	247,4	303,4
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	133,9	173	203,9
		1	132,9	176,4	225,1
		1,2	153,2	189,5	233,3
		1,4	170,3	211,4	264,3
		1,6	178,8	250,1	286,4
	Усатый Кормовой	0,8	125,6	215,7	253,2
		1	148,2	203	311,1
		1,2	148,3	161	340,5
		1,4	159,6	203,4	320,2
		1,6	174,1	225,5	335,1
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	128	162,7	206,7
		1	145,7	158,5	255
		1,2	150,2	163,4	257,8
		1,4	163,8	181,8	276,9
		1,6	181,9	204,1	274,5
	Усатый Кормовой	0,8	112,7	198,7	262,9
		1	156,4	204,1	335,7
		1,2	175,5	223,9	315,4
		1,4	184	240,3	399,7
		1,6	180,8	222,3	339,4

Приложение 23 – Динамика накопления сухого вещества сортов гороха, 2017 г., г/м<sup>2</sup>

Обр. по вегетации	Сорта гороха	Норма высева, млн / га	Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость	
Контроль	Флагман 12	0,8	112,3	121,5	190,9	
		1	132,6	147,2	207,7	
		1,2	141,6	175,8	251,3	
		1,4	161,4	171,5	256,9	
		1,6	160,3	180,8	295,3	
	Усатый Кормовой	0,8	132,3	182,4	234,1	
		1	155,7	197	342,9	
		1,2	154,5	216	290,6	
		1,4	148,6	212,3	337,7	
		1,6	149,8	254,3	312,1	
	Матрица Роста	Флагман 12	0,8	137,7	177,9	209,7
			1	136,6	181,3	231,6
			1,2	157,5	194,8	240
			1,4	175	217,2	271,8
1,6			183,9	257	294,6	
Усатый Кормовой		0,8	129,2	221,7	260,5	
		1	152,3	208,6	319,9	
		1,2	152,5	165,5	350,3	
		1,4	164,1	209	329,3	
		1,6	178,9	231,7	344,7	
МЕГАМИКС - ПРОФИ		Флагман 12	0,8	131,6	167,2	212,6
			1	149,8	162,9	262,3
			1,2	154,4	167,9	265,1
			1,4	168,4	186,8	284,8
	1,6		187	209,8	282,4	
	Усатый Кормовой	0,8	115,8	204,2	270,4	
		1	160,8	209,8	345,3	
		1,2	180,4	230,2	324,4	
		1,4	189,2	247	411,1	
		1,6	185,9	228,5	349,1	

Приложение 24 – Структура урожая сортов гороха, 2015г., т/га

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Норма высева, млн всх семян	Количество растений, шт./м2	Количество бобов на одно растение, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
Контроль	Флагман 12	0,8	49,3	3,0	3,3	220,0	1,07
		1,0	63,2	2,6	3,3	209,5	1,14
		1,2	77,3	2,3	3,2	209,3	1,19
		1,4	91,2	2,5	2,5	213,8	1,22
		1,6	108,1	2,1	2,9	203,8	1,34
	Усатый Кормовой	0,8	52,0	2,6	3,5	195,0	0,92
		1,0	67,1	2,5	3,2	200,0	1,07
		1,2	82,3	2,3	3,1	190,0	1,11
		1,4	97,8	2,0	3,2	195,0	1,22
		1,6	110,7	2,0	3,1	185,0	1,27
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	50,1	3,2	3,5	205,8	1,15
		1,0	64,2	3,0	3,0	211,2	1,22
		1,2	78,1	3,0	2,7	200,0	1,27
		1,4	92,3	2,8	2,5	207,8	1,34
		1,6	108,9	2,7	2,2	218,0	1,41
	Усатый Кормовой	0,8	53,2	2,8	3,5	186,0	0,97
		1,0	68,4	2,4	3,8	185,0	1,15
		1,2	83,7	2,5	3,7	157,0	1,22
		1,4	98,3	2,1	3,3	193,0	1,28
		1,6	111,5	2,3	3,4	155,0	1,35
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	51,0	3,4	3,4	211,3	1,25
		1,0	65,2	2,5	3,6	230,0	1,34
		1,2	80,2	2,4	3,5	210,8	1,42
		1,4	94,2	2,2	3,1	229,5	1,47
		1,6	110,5	2,1	3,2	213,0	1,58
	Усатый Кормовой	0,8	54,2	2,8	3,6	198,0	1,08
		1,0	69,8	2,5	3,5	199,5	1,22
		1,2	86,1	2,2	3,4	199,0	1,28
		1,4	101,5	2,2	3,3	181,5	1,34
		1,6	117,0	2,1	3,3	179,0	1,45

Приложение 25 – Структура урожая сортов гороха, 2016 г., т/га

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Норма высева, млн всх семян	Количество растений, шт./м2	Количество бобов на одно растение, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
Контроль	Флагман 12	0,8	47,5	3,4	3,4	256,5	1,41
		1,0	60,9	3,3	3,4	221,7	1,52
		1,2	74,5	3,3	3,2	216,5	1,70
		1,4	87,9	3,3	2,6	215,0	1,61
		1,6	104,2	3,2	2,3	202,5	1,55
	Усатый Кормовой	0,8	50,1	2,9	3,6	205,3	1,06
		1,0	64,7	2,8	3,3	210,5	1,23
		1,2	79,4	2,5	3,2	208,0	1,33
		1,4	94,3	2,2	3,2	195,0	1,29
		1,6	106,7	2,0	3,1	189,0	1,25
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	48,3	3,9	3,9	259,4	1,91
		1,0	61,9	3,9	3,9	222,3	2,09
		1,2	75,3	3,7	3,7	215,3	2,22
		1,4	89,0	3,3	3,4	211,6	2,11
		1,6	105,0	3,0	3,1	204,7	1,98
	Усатый Кормовой	0,8	51,3	3,1	3,6	195,8	1,12
		1,0	66,0	2,6	3,9	194,7	1,33
		1,2	80,7	2,8	3,8	165,3	1,40
		1,4	94,8	2,3	3,2	189,0	1,29
		1,6	107,5	2,2	3,2	163,2	1,23
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	49,2	4,1	4,1	252,4	2,09
		1,0	62,9	3,9	4,0	222,1	2,18
		1,2	77,3	3,8	3,7	212,2	2,31
		1,4	90,8	3,7	3,1	215,1	2,24
		1,6	106,6	3,2	3,1	204,2	2,16
	Усатый Кормовой	0,8	52,3	3,1	3,7	208,4	1,24
		1,0	67,3	2,8	3,6	210,0	1,40
		1,2	83,0	2,4	3,5	209,5	1,47
		1,4	97,9	2,2	3,4	191,1	1,40
		1,6	112,8	2,1	3,1	185,4	1,36

Приложение 26 – Структура урожая сортов гороха, 2017 г., т/га

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Норма высева, млн всх семян	Количество растений, шт./м2	Количество бобов на одно растение, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
Контроль	Флагман 12	0,8	47,9	3,5	3,4	251,4	1,43
		1,0	61,4	3,4	3,4	217,3	1,54
		1,2	75,1	3,4	3,2	212,2	1,73
		1,4	88,6	3,4	2,6	210,7	1,64
		1,6	105,1	3,3	2,3	198,5	1,58
	Усатый Кормовой	0,8	50,5	3,0	3,6	201,2	1,08
		1,0	65,2	2,9	3,3	206,3	1,26
		1,2	80,0	2,6	3,2	203,8	1,37
		1,4	95,1	2,3	3,2	191,1	1,34
		1,6	107,6	2,1	3,1	185,2	1,30
Матрица Роста	Флагман 12	0,8	48,7	4,0	3,9	254,2	1,93
		1,0	62,4	4,0	3,9	217,9	2,12
		1,2	75,9	3,8	3,7	211,0	2,25
		1,4	89,7	3,4	3,4	207,4	2,15
		1,6	105,8	3,1	3,1	200,6	2,02
	Усатый Кормовой	0,8	51,7	3,2	3,6	191,9	1,14
		1,0	66,5	2,7	3,9	190,8	1,36
		1,2	81,4	2,9	3,8	162,0	1,43
		1,4	95,5	2,4	3,2	185,2	1,33
		1,6	108,4	2,3	3,2	159,9	1,28
МЕГАМИКС - ПРОФИ	Флагман 12	0,8	49,6	4,2	4,1	247,4	2,11
		1,0	63,4	4,0	4,0	217,7	2,21
		1,2	78,0	3,9	3,7	208,0	2,34
		1,4	91,6	3,8	3,1	210,8	2,27
		1,6	107,4	3,3	3,1	200,1	2,20
	Усатый Кормовой	0,8	52,7	3,2	3,7	204,3	1,27
		1,0	67,8	2,9	3,6	205,8	1,43
		1,2	83,7	2,5	3,5	205,3	1,52
		1,4	98,7	2,3	3,4	187,2	1,44
		1,6	113,7	2,2	3,1	181,7	1,41



Приложение 27 – Количество и сохранность растений нута ко времени уборки, 2016-2018 гг.

Вариант опыта		Количество растений, шт/м <sup>2</sup>				Сохранность, %			
Сорт	обработка по вегетации	2016г.	2017г.	2018г.	средн.	2016г.	2017г.	2018г.	средн.
<b>Контроль (без удобрений)</b>									
Приво 1	контроль	20,0	32,0	29,0	27,0	40,8	66,7	63,5	57,0
	Матрица Роста	20,5	35,0	29,5	28,3	41,8	72,9	64,6	59,8
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	21,5	33,5	28,5	27,8	43,9	69,8	62,4	58,7
	Аминокат+Райкат Развитие	21,0	36,0	28,0	28,3	42,9	75,0	61,3	59,7
Волжанин	контроль	32,0	34,0	27,5	31,2	64,0	69,4	58,5	64,0
	Матрица Роста	34,0	36,0	28,5	32,8	68,0	73,5	60,7	67,4
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	32,0	38,0	31,5	33,8	64,0	77,6	67,0	69,5
	Аминокат+Райкат Развитие	31,0	38,0	30,0	33,0	62,0	77,6	63,9	67,8
Волгоградский 10	контроль	30,0	36,0	27,5	31,2	61,2	75,0	59,4	65,2
	Матрица Роста	31,0	37,0	30,5	32,8	63,3	77,1	65,8	68,7
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	31,0	39,0	32,5	34,2	63,3	81,3	70,2	71,6
	Аминокат+Райкат Развитие	34,0	38,0	30,5	34,8	69,4	79,2	70,2	72,9

Приложение 28 – Количество и сохранность растений нута ко времени уборки, 2016-2018 гг.

Вариант опыта		Количество растений, шт/м <sup>2</sup>				Сохранность, %			
Сорт	обработка по вегетации	2016г.	2017г.	2018г.	средн.	2016г.	2017г.	2018г.	средн.
<b>Внесение №6 P<sub>26</sub></b>									
Приво 1	контроль	24,8	34,5	32,5	<b>30,6</b>	49,6	69,0	71,2	<b>63,3</b>
	Матрица Роста	25,5	35,5	28,5	<b>29,8</b>	51,0	71,0	62,4	<b>61,5</b>
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	25,0	37,0	28,0	<b>30,0</b>	50,0	74,0	61,3	<b>61,8</b>
	Аминокат+Райкат Развитие	24,5	39,0	28,0	<b>30,5</b>	49,0	78,0	61,3	<b>62,8</b>
Волжанин	контроль	36,0	36,0	27,0	<b>33,0</b>	69,2	70,6	57,5	<b>65,8</b>
	Матрица Роста	37,0	38,0	28,5	<b>34,5</b>	71,2	74,5	60,7	<b>68,8</b>
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	35,0	41,0	29,0	<b>35,0</b>	67,3	80,4	61,7	<b>69,8</b>
	Аминокат+Райкат Развитие	36,5	39,0	29,5	<b>35,0</b>	70,2	76,5	62,8	<b>69,8</b>
Волгоградский 10	контроль	33,0	36,0	30,0	<b>33,0</b>	66,0	73,5	64,8	<b>68,1</b>
	Матрица Роста	34,5	37,0	30,0	<b>33,8</b>	69,0	75,5	64,8	<b>69,8</b>
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	34,8	40,0	30,5	<b>35,1</b>	69,6	81,6	65,8	<b>72,3</b>
	Аминокат+Райкат Развитие	32,0	40,0	29,5	<b>33,8</b>	64,0	81,6	63,7	<b>69,8</b>

Приложение 29 – Количество и сохранность растений нута ко времени уборки, 2016-2018 гг.

Вариант опыта		Количество растений, шт./м <sup>2</sup>				Сохранность, %			
Сорт	обработка по вегетации	2016г.	2017г.	2018г.	средн.	2016г.	2017г.	2018г.	средн.
Внесение N <sub>12</sub> P <sub>52</sub>									
Приво 1	контроль	30,0	36,0	30,0	32,0	58,8	69,2	65,7	64,6
	Матрица Роста	31,0	38,0	30,5	33,2	60,8	73,1	66,8	66,9
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	33,0	40,0	32,0	35,0	64,7	76,9	70,1	70,6
	Аминокат+Райкат Развитие	35,0	39,5	28,5	34,3	68,6	76,0	62,4	69,0
Волжанин	контроль	37,0	38,0	29,0	34,7	69,8	73,1	61,7	68,2
	Матрица Роста	39,0	40,0	30,0	36,3	73,6	76,9	63,9	71,5
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	37,0	42,0	30,5	36,5	69,8	80,8	64,9	71,8
	Аминокат+Райкат Развитие	39,5	42,0	29,0	36,8	74,5	80,8	61,7	72,3
Волгоградский 10	контроль	37,4	39,0	28,0	34,8	73,3	78,0	60,4	70,6
	Матрица Роста	39,5	41,0	28,0	36,2	77,5	82,0	60,4	73,3
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	39,0	41,5	27,5	36,0	76,5	83,0	59,4	73,0
	Аминокат+Райкат Развитие	38,5	40,0	29,5	36,0	75,5	80,0	63,7	73,1

Приложение 30 – Динамика прироста надземной массы нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., г/м<sup>2</sup> (без удобрений)

Вариант опыта		Цветение				Образование бобов				Зеленая спелость			
сорт	обработка по	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее
Приво 1	контроль	217,0	225,0	202,8	<b>214,9</b>	555,0	562,7	526,3	<b>548,0</b>	730,4	1025,4	1009,0	<b>921,6</b>
	Матрица Роста	219,0	230,0	209,0	<b>212,3</b>	574,8	585,0	542,0	<b>567,3</b>	747,0	1050,0	936,0	<b>911,0</b>
	МЕГАМИКС -	224,0	255,0	212,0	<b>230,3</b>	613,2	600,0	545,0	<b>586,1</b>	1180,0	1095,0	1006,0	<b>1093,7</b>
	Аминокат+Райкат	226,0	245,0	216,0	<b>229,0</b>	633,9	590,0	551,0	<b>591,6</b>	1158,0	1090,0	1014,0	<b>1087,3</b>
Волжанин	контроль	186,0	220,5	219,0	<b>208,5</b>	467,2	600,0	552,0	<b>539,7</b>	954,8	1045,8	1022,0	<b>1007,5</b>
	Матрица Роста	193,0	230,0	222,0	<b>215,0</b>	487,1	605,0	567,0	<b>553,0</b>	976,0	1095,0	1041,0	<b>1037,3</b>
	МЕГАМИКС -	197,0	260,0	236,7	<b>231,2</b>	405,9	615,0	570,0	<b>530,3</b>	1022,0	1105,0	1032,0	<b>1053,0</b>
	Аминокат+Райкат	195,0	250,0	240,0	<b>228,3</b>	481,7	600,0	572,0	<b>551,2</b>	1076,0	1095,0	1045,0	<b>1072,0</b>
Волгоградский 10	контроль	229,0	220,0	243,0	<b>230,7</b>	539,4	579,6	580,0	<b>566,3</b>	979,1	1059,5	1048,0	<b>1028,9</b>
	Матрица Роста	236,0	225,0	245,0	<b>235,3</b>	543,4	595,0	592,0	<b>576,8</b>	994,0	1080,0	1076,0	<b>1050,0</b>
	МЕГАМИКС -	238,0	255,0	246,0	<b>246,3</b>	566,9	610,0	592,0	<b>589,6</b>	1161,0	1100,0	1058,0	<b>1106,3</b>
	Аминокат+Райкат	237,0	245,0	246,7	<b>242,9</b>	591,2	605,0	595,0	<b>597,1</b>	980,0	1095,0	1061,0	<b>1045,3</b>

Приложение 31 – Динамика прироста надземной массы нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., г/м<sup>2</sup> (внесение N<sub>6</sub> P<sub>26</sub>)

Вариант опыта		Цветение				Образование бобов				Зеленая спелость			
сорт	обработка по	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее
Приво 1	контроль	224,0	245,0	248,0	<b>239,0</b>	495,2	590,3	596,0	<b>560,5</b>	1100,0	1085,6	1067,0	<b>1084,2</b>
	Матрица Роста	228,0	255,0	248,6	<b>243,9</b>	500,1	610,0	602,0	<b>570,7</b>	1170,0	1100,0	1082,0	<b>1117,3</b>
	МЕГАМИКС -	228,0	280,0	250,0	<b>252,7</b>	521,8	635,0	607,0	<b>587,9</b>	1208,0	1150,0	1077,0	<b>1145,0</b>
	Аминокат+Райкат	227,0	260,0	252,0	<b>246,3</b>	526,8	624,0	603,0	<b>584,6</b>	1266,0	1145,0	1078,0	<b>1163,0</b>
Волжанин	контроль	241,0	260,0	254,0	<b>251,7</b>	520,0	635,7	609,0	<b>588,2</b>	1030,0	1110,1	1080,0	<b>1073,4</b>
	Матрица Роста	244,0	275,0	255,0	<b>258,0</b>	536,7	645,0	605,0	<b>595,6</b>	1058,0	1170,0	1106,0	<b>1111,3</b>
	МЕГАМИКС -	246,0	295,0	260,9	<b>267,3</b>	578,4	675,0	612,0	<b>621,8</b>	1050,0	1200,0	1099,0	<b>1116,3</b>
	Аминокат+Райкат	243,0	280,0	261,0	<b>261,3</b>	507,7	630,0	609,0	<b>582,2</b>	1085,0	1190,0	1142,0	<b>1139,0</b>
Волгоградский 10	контроль	308,0	242,8	265,0	<b>271,9</b>	564,2	600,9	618,0	<b>594,4</b>	1110,0	1108,5	1149,0	<b>1122,5</b>
	Матрица Роста	309,0	250,0	266,0	<b>275,0</b>	584,7	624,0	612,0	<b>606,9</b>	1157,0	1154,0	1139,0	<b>1150,0</b>
	МЕГАМИКС -	316,0	270,0	271,0	<b>285,7</b>	606,8	655,0	625,0	<b>628,9</b>	1112,0	1190,0	1155,0	<b>1152,3</b>
	Аминокат+Райкат	314,0	265,0	274,0	<b>284,3</b>	679,3	640,0	620,0	<b>646,4</b>	1067,0	1170,0	1134,0	<b>1123,7</b>

Приложение 32 – Динамика прироста надземной массы нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., г/м<sup>2</sup> (внесение N<sub>12</sub> P<sub>52</sub>)

Вариант опыта		Цветение				Образование бобов				Зеленая спелость			
сорт	обработка по	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее
Приво 1	контроль	248,8	257,5	277,0	<b>261,1</b>	687,5	621,0	640,0	<b>649,5</b>	1187,6	1099,4	1141,0	<b>1142,7</b>
	Матрица Роста	250,8	265,0	277,0	<b>264,0</b>	712,4	645,0	649,0	<b>668,8</b>	1243,0	1150,0	1161,0	<b>1184,7</b>
	МЕГАМИКС -	252,8	290,0	279,0	<b>274,0</b>	726,6	670,0	643,0	<b>679,9</b>	1490,0	1173,0	1198,0	<b>1287,0</b>
	Аминокат+Райкат	256,3	280,0	279,0	<b>271,7</b>	745,7	655,0	646,0	<b>682,2</b>	1494,0	1190,0	1172,0	<b>1285,3</b>
Волжанин	контроль	278,0	265,0	281,4	<b>274,8</b>	670,9	655,5	641,0	<b>655,8</b>	1300,0	1199,8	1199,0	<b>1232,9</b>
	Матрица Роста	280,0	280,0	282,0	<b>280,7</b>	686,2	670,0	666,0	<b>674,1</b>	1330,0	1245,0	1203,0	<b>1259,3</b>
	МЕГАМИКС -	281,0	300,0	282,0	<b>287,7</b>	677,2	690,0	679,0	<b>682,1</b>	1324,0	1315,0	1256,0	<b>1298,3</b>
	Аминокат+Райкат	286,0	290,0	283,0	<b>286,3</b>	668,3	675,0	669,0	<b>670,8</b>	1353,0	1230,0	1232,0	<b>1271,7</b>
Волгоградский 10	контроль	319,0	252,0	285,0	<b>285,3</b>	615,8	625,5	691,0	<b>644,1</b>	1200,0	1135,2	1237,0	<b>1190,7</b>
	Матрица Роста	322,0	260,0	292,0	<b>291,3</b>	625,9	640,0	689,0	<b>651,6</b>	1241,0	1190,0	1274,0	<b>1235,0</b>
	МЕГАМИКС -	324,0	285,0	292,0	<b>300,3</b>	632,5	675,0	683,0	<b>663,5</b>	1242,0	1285,0	1263,0	<b>1263,3</b>
	Аминокат+Райкат	320,0	275,0	293,0	<b>296,0</b>	632,9	660,0	694,0	<b>662,3</b>	1298,0	1240,0	1358,0	<b>1298,7</b>

Приложение 33 – Динамика накопления сухого вещества нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., г/м<sup>2</sup> (без удобрений)

Вариант опыта		Цветение				Образование бобов				Зеленая спелость			
сорт	обработка по	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017	2018 г.	среднее
Приво 1	контроль	43,1	38,7	35,9	<b>39,2</b>	138,8	126,9	127,4	<b>131,0</b>	214,6	338,9	310,2	<b>287,9</b>
	Матрица Роста	43,8	41,8	39,1	<b>41,6</b>	146,2	137,6	132,6	<b>138,8</b>	226,6	350,2	327,8	<b>301,5</b>
	МЕГАМИКС -	44,3	45,6	39,0	<b>43,0</b>	158,3	149,3	141,0	<b>149,5</b>	349,9	366,4	353,5	<b>356,6</b>
	Аминокат+Райкат	44,9	42,2	38,3	<b>44,8</b>	160,9	149,4	145,1	<b>151,8</b>	349,8	357,5	349,2	<b>352,2</b>
Волжанин	контроль	39,7	38,7	39,6	<b>39,3</b>	116,2	146,0	139,7	<b>134,0</b>	289,5	333,1	341,8	<b>321,5</b>
	Матрица Роста	40,1	41,4	41,2	<b>40,9</b>	122,0	154,0	150,1	<b>142,0</b>	306,1	358,5	357,9	<b>340,8</b>
	МЕГАМИКС -	43,2	46,0	43,1	<b>44,1</b>	102,1	154,9	149,3	<b>135,4</b>	307,7	372,7	365,5	<b>348,6</b>
	Аминокат+Райкат	42,6	46,2	45,7	<b>44,2</b>	130,1	151,4	150,1	<b>143,9</b>	324,5	346,1	346,8	<b>339,1</b>
Волгоградский 10	контроль	46,3	39,8	45,3	<b>43,8</b>	142,8	136,7	142,3	<b>140,6</b>	302,2	343,7	357,0	<b>334,3</b>
	Матрица Роста	47,8	42,0	47,1	<b>45,6</b>	147,4	140,2	145,1	<b>144,2</b>	308,8	362,0	378,7	<b>349,8</b>
	МЕГАМИКС -	48,6	48,5	48,2	<b>48,4</b>	159,6	149,9	151,3	<b>153,6</b>	365,7	357,5	361,0	<b>361,4</b>
	Аминокат+Райкат	48,3	47,2	49,0	<b>48,2</b>	162,4	142,6	145,9	<b>150,3</b>	308,7	360,0	366,3	<b>345,0</b>

Приложение 34 – Динамика накопления сухого вещества нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., г/м<sup>2</sup>(внесение N<sub>6</sub> P<sub>26</sub>)

Вариант опыта		Цветение				Образование бобов				Зеленая спелость			
сорт	обработка по	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017	2018 г.	среднее
Приво 1	контроль	43,2	46,5	48,5	<b>46,1</b>	119,0	141,7	148,8	<b>136,5</b>	307,8	350,0	361,2	<b>339,7</b>
	Матрица Роста	45,6	50,2	50,4	<b>46,7</b>	128,4	151,5	155,5	<b>145,1</b>	335,9	366,1	378,1	<b>360,0</b>
	МЕГАМИКС -	46,8	56,7	52,1	<b>51,9</b>	136,3	155,1	154,2	<b>148,5</b>	359,9	380,4	374,1	<b>371,5</b>
	Аминокат+Райкат	46,3	55,1	55,0	<b>52,1</b>	144,9	149,4	150,1	<b>148,1</b>	367,6	378,7	374,4	<b>373,6</b>
Волжанин	контроль	49,6	51,2	51,5	<b>50,8</b>	137,8	156,0	155,4	<b>149,7</b>	328,3	367,3	375,2	<b>356,9</b>
	Матрица Роста	51,4	55,7	53,2	<b>53,4</b>	148,7	167,6	163,5	<b>159,9</b>	341,5	392,1	389,2	<b>374,3</b>
	МЕГАМИКС -	56,3	62,9	57,3	<b>58,8</b>	157,0	175,5	165,5	<b>166,0</b>	331,0	426,6	410,2	<b>389,3</b>
	Аминокат+Райкат	53,2	59,3	56,9	<b>56,5</b>	139,2	160,5	161,4	<b>153,7</b>	341,8	395,1	398,1	<b>378,3</b>
Волгоградский 10	контроль	61,1	51,2	57,6	<b>56,6</b>	152,3	152,6	163,2	<b>156,0</b>	336,1	366,8	399,2	<b>367,4</b>
	Матрица Роста	62,4	50,2	55,0	<b>55,9</b>	162,8	158,1	161,3	<b>160,7</b>	364,5	374,2	387,8	<b>375,5</b>
	МЕГАМИКС -	63,1	58,3	60,3	<b>60,6</b>	143,1	175,8	174,5	<b>164,5</b>	337,9	416,9	424,9	<b>393,2</b>
	Аминокат+Райкат	63,4	57,5	61,2	<b>60,7</b>	168,9	160,3	161,5	<b>163,6</b>	310,4	390,1	397,0	<b>365,8</b>

Приложение 35 – Динамика накопления сухого вещества нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., г/м<sup>2</sup> (внесение N<sub>12</sub> P<sub>52</sub>)

Вариант опыта		Цветение				Образование бобов				Зеленая спелость			
сорт	обработка по	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017	2018 г.	среднее
Приво 1	контроль	48,8	48,9	54,2	<b>50,6</b>	184,3	149,0	159,7	<b>164,3</b>	353,5	353,5	385,2	<b>364,1</b>
	Матрица Роста	49,6	52,8	56,8	<b>53,1</b>	191,2	158,8	166,2	<b>172,1</b>	383,1	378,0	400,7	<b>387,3</b>
	МЕГАМИКС -	51,4	63,4	62,8	<b>59,2</b>	191,2	169,0	168,7	<b>176,3</b>	418,7	397,2	425,9	<b>413,9</b>
	Аминокат+Райкат	50,6	57,2	58,7	<b>55,5</b>	199,9	168,9	173,2	<b>180,7</b>	421,0	388,3	401,5	<b>403,6</b>
Волжанин	контроль	57,3	51,3	56,1	<b>54,9</b>	178,1	171,0	173,9	<b>174,3</b>	358,2	408,9	429,1	<b>398,7</b>
	Матрица Роста	58,3	56,8	58,9	<b>58,0</b>	181,7	179,4	185,5	<b>182,2</b>	374,3	428,4	434,6	<b>412,4</b>
	МЕГАМИКС -	58,6	64,6	62,5	<b>61,9</b>	174,3	185,3	189,6	<b>183,1</b>	382,2	458,9	460,2	<b>433,8</b>
	Аминокат+Райкат	57,9	64,5	64,8	<b>62,4</b>	180,2	177,6	183,1	<b>180,3</b>	400,6	429,5	451,7	<b>427,3</b>
Волгоградский 10	контроль	65,3	48,8	56,8	<b>57,0</b>	163,1	163,4	187,7	<b>171,4</b>	359,6	395,0	451,9	<b>402,2</b>
	Матрица Роста	66,6	52,2	60,4	<b>59,7</b>	169,1	171,7	192,2	<b>177,7</b>	381,2	421,9	474,3	<b>425,8</b>
	МЕГАМИКС -	68,4	63,0	66,5	<b>65,1</b>	184,3	149,0	156,8	<b>163,4</b>	391,7	463,1	477,9	<b>444,2</b>
	Аминокат+Райкат	67,1	60,5	66,4	<b>64,7</b>	191,2	158,8	173,7	<b>174,6</b>	410,3	426,2	490,1	<b>442,2</b>

Приложение 36 – Площадь листьев нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га  
(без удобрений)

Вариант опыта		Цветение				Образование бобов				Зеленая спелость			
сорт	обработка по	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее
Приво 1	контроль	46,5	30,5	33,9	<b>37,0</b>	37,8	23,9	24,4	<b>28,7</b>	25,4	14,6	13,8	<b>17,9</b>
	Матрица Роста	47,4	31,5	34,5	<b>37,8</b>	38,1	25,0	26,6	<b>29,9</b>	26,1	15,0	15,0	<b>18,7</b>
	МЕГАМИКС -	48,6	35,4	39,8	<b>41,3</b>	41,9	23,1	31,6	<b>32,2</b>	33,1	15,2	17,9	<b>22,1</b>
	Аминокат+Райкат	46,3	30,6	36,3	<b>37,7</b>	37,9	26,5	26,4	<b>30,3</b>	21,0	16,1	14,9	<b>17,3</b>
Волжанин	контроль	75,1	31,0	34,6	<b>46,9</b>	43,4	22,1	25,5	<b>30,3</b>	29,1	12,3	14,4	<b>18,6</b>
	Матрица Роста	75,7	32,0	38,6	<b>48,8</b>	44,6	23,0	31,8	<b>33,1</b>	30,5	13,4	18,0	<b>20,6</b>
	МЕГАМИКС -	76,4	41,6	40,0	<b>52,7</b>	43,7	21,4	30,5	<b>31,9</b>	35,0	15,4	17,3	<b>22,6</b>
	Аминокат+Райкат	76,8	34,6	40,7	<b>50,5</b>	44,4	24,3	31,1	<b>33,3</b>	33,8	16,7	17,6	<b>22,7</b>
Волгоградский 10	контроль	63,9	34,6	41,6	<b>46,7</b>	30,0	18,2	30,2	<b>26,1</b>	28,7	11,9	17,1	<b>19,2</b>
	Матрица Роста	64,1	35,6	39,3	<b>46,3</b>	31,3	19,3	30,0	<b>26,9</b>	29,5	12,6	17,0	<b>19,7</b>
	МЕГАМИКС -	65,9	34,1	40,4	<b>46,6</b>	31,1	21,9	31,5	<b>28,2</b>	27,8	12,9	17,8	<b>19,5</b>
	Аминокат+Райкат	66,1	30,0	36,4	<b>44,2</b>	34,8	18,8	28,0	<b>27,2</b>	27,8	13,6	15,9	<b>19,1</b>

Приложение 37 – Площадь листьев нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га  
(Внесение N<sub>6</sub> P<sub>26</sub>)

Вариант опыта		Цветение				Образование бобов				Зеленая спелость			
сорт	обработка по	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее
<b>Внесение N<sub>6</sub> P<sub>26</sub></b>													
Приво 1	контроль	59,7	30,0	38,3	<b>42,7</b>	34,1	25,2	29,2	<b>29,5</b>	25,8	14,2	16,5	<b>18,8</b>
	Матрица Роста	61,0	31,5	38,0	<b>43,2</b>	35,0	26,6	29,5	<b>30,4</b>	26,8	15,4	16,7	<b>19,6</b>
	МЕГАМИКС -	62,4	37,7	41,1	<b>42,1</b>	40,9	25,0	30,5	<b>32,1</b>	27,3	16,5	17,3	<b>20,4</b>
	Аминокат+Райкат	63,3	32,9	39,6	<b>45,3</b>	44,2	26,8	31,2	<b>34,1</b>	27,4	16,2	17,7	<b>20,4</b>
Волжанин	контроль	53,1	36,8	40,4	<b>43,4</b>	42,0	25,6	31,4	<b>33,0</b>	20,7	14,5	17,8	<b>17,7</b>
	Матрица Роста	54,1	37,9	41,9	<b>44,6</b>	43,4	26,7	32,5	<b>34,2</b>	21,8	15,4	18,4	<b>18,5</b>
	МЕГАМИКС -	56,1	46,2	44,8	<b>49,0</b>	45,9	25,4	34,3	<b>35,2</b>	20,3	15,6	19,5	<b>18,5</b>
	Аминокат+Райкат	54,4	31,8	39,5	<b>41,9</b>	47,3	28,2	28,9	<b>34,8</b>	19,9	16,9	16,4	<b>17,7</b>
Волгоградский 10	контроль	54,3	38,4	40,0	<b>44,2</b>	37,4	19,3	30,4	<b>29,0</b>	26,4	13,5	17,2	<b>19,0</b>
	Матрица Роста	58,3	39,6	42,9	<b>47,0</b>	38,6	20,0	30,6	<b>29,7</b>	27,6	14,2	17,3	<b>19,7</b>
	МЕГАМИКС -	56,1	38,9	42,5	<b>45,8</b>	38,2	24,0	32,1	<b>31,4</b>	21,8	14,0	18,2	<b>18,0</b>
	Аминокат+Райкат	57,3	40,3	44,9	<b>47,5</b>	38,3	25,4	32,2	<b>32,0</b>	26,3	15,8	18,2	<b>20,1</b>

Приложение 38 – Площадь листьев нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016-2018 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га  
(Внесение N<sub>12</sub> P<sub>52</sub>)

Вариант опыта		Цветение				Образование бобов				Зеленая спелость			
сорт	обработка по	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее	2016 г.	2017 г.	2018 г.	среднее
<b>Внесение N<sub>12</sub> P<sub>52</sub></b>													
Приво 1	контроль	67,1	33,0	39,9	<b>46,7</b>	31,0	27,4	30,5	<b>29,6</b>	22,7	14,6	17,3	<b>18,2</b>
	Матрица Роста	68.4	34,3	42,1	<b>48.2</b>	32,1	28,5	31,7	<b>30,8</b>	23,9	15,4	18,0	<b>19,1</b>
	МЕГАМИКС -	68.8	39,2	41,4	<b>49,8</b>	30,0	26,3	30,8	<b>29,0</b>	21,7	16,1	17,4	<b>18,4</b>
	Аминокат+Райкат	67,6	36,3	41,0	<b>48,3</b>	32,1	27,6	31,5	<b>30,4</b>	19,0	16,4	17,9	<b>17,8</b>
Волжанин	контроль	56,5	37,7	43,5	<b>45,9</b>	38,8	26,4	32,6	<b>32,6</b>	18,0	12,4	18,4	<b>16,3</b>
	Матрица Роста	56,6	38,7	44,4	<b>46,6</b>	39,6	27,1	33,0	<b>33,2</b>	18,8	13,7	18,7	<b>17,1</b>
	МЕГАМИКС -	58.1	49,3	53,1	<b>53,5</b>	36,8	26,7	34,4	<b>32,6</b>	19,6	14,2	19,5	<b>17,8</b>
	Аминокат+Райкат	58.3	36,6	40,1	<b>45,0</b>	35,1	28,2	33,5	<b>32,3</b>	20,8	17,8	19,0	<b>19,2</b>
Волгоградский 10	контроль	56,1	35,0	41,2	<b>44,1</b>	30,0	23,7	29,6	<b>27,8</b>	24,8	11,9	16,8	<b>17,8</b>
	Матрица Роста	57,1	36,2	40,9	<b>44,7</b>	31,5	24,5	31,2	<b>29,1</b>	25,4	12,5	17,7	<b>18,5</b>
	МЕГАМИКС -	58.3	41,2	46,3	<b>48,6</b>	32,1	25,5	35,6	<b>31,1</b>	24,7	15,9	20,2	<b>20,3</b>
	Аминокат+Райкат	58.6	40,4	43,9	<b>47,6</b>	32,7	28,1	32,5	<b>31,1</b>	20,3	16,2	18,4	<b>18,3</b>

Приложение 39 – Чистая продуктивность нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016 год, г/м<sup>2</sup> сутки

Вариант опыта		Всходы - цветение	Цветение - образовани е бобов	Образовани е бобов - зеленая спелость	ЧПФ среднее
Сорт	обработка по вегетации				
<b>Контроль (без удобрений)</b>					
Приво 1	контроль	0,62	1,75	1,71	1,36
	Матрица Роста	0,62	1,87	1,79	1,43
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,62	2,00	3,65	2,09
	Аминокат+Райкат Развитие	0,62	2,15	4,58	2,45
Волжанин	контроль	0,35	0,99	3,41	1,59
	Матрица Роста	0,35	1,06	3,50	1,64
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,35	0,81	3,73	1,63
	Аминокат+Райкат Развитие	0,35	1,16	3,55	1,69
Волгоград ский 10	контроль	0,48	1,58	3,88	1,98
	Матрица Роста	0,48	1,63	3,79	1,97
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,48	1,83	5,00	2,44
	Аминокат+Райкат Развитие	0,48	1,81	3,34	1,88
<b>Внесение №6 P<sub>26</sub></b>					
Приво 1	контроль	0,85	1,24	4,50	2,20
	Матрица Роста	0,85	1,38	4,79	2,34
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,85	1,42	4,68	2,32
	Аминокат+Райкат Развитие	0,85	1,51	4,44	2,27
Волжанин	контроль	1,10	1,43	4,34	2,29
	Матрица Роста	1,10	1,58	4,23	2,30
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,10	1,67	3,75	2,17
	Аминокат+Райкат Развитие	1,10	1,37	4,31	2,26
Волгоград ский 10	контроль	1,32	1,53	4,12	2,32
	Матрица Роста	1,32	1,68	4,35	2,45
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,32	1,36	4,64	2,44
	Аминокат+Райкат Развитие	1,32	1,79	3,13	2,08
<b>Внесение №12 P<sub>52</sub></b>					
Приво 1	контроль	0,86	2,12	4,50	2,49
	Матрица Роста	0,86	2,21	4,89	2,65
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,86	2,25	6,29	3,13
	Аминокат+Райкат Развитие	0,86	2,34	6,19	3,13
Волжанин	контроль	1,19	1,95	4,53	2,56
	Матрица Роста	1,19	1,99	4,71	2,63
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,19	1,93	5,27	2,80
	Аминокат+Райкат Развитие	1,19	2,06	5,63	2,96
Волгоград ский 10	контроль	1,37	1,75	5,12	2,75
	Матрица Роста	1,37	1,82	5,33	2,84
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,37	1,90	5,47	2,91
	Аминокат+Райкат Развитие	1,37	2,00	6,18	3,19



Приложение 40 – Чистая продуктивность нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2017 год, г/м<sup>2</sup> сутки

Вариант опыта		Всходы - цветение	Цветение - образование бобов	Образование бобов - зеленая спелость	ЧПФ среднее
Сорт	обработка по вегетации				
<b>Контроль (без удобрений)</b>					
Приво 1	контроль	0,85	3,24	7,87	3,99
	Матрица Роста	0,88	3,39	7,59	3,96
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,86	3,55	8,10	4,17
	Аминокат+Райкат Развитие	0,92	3,76	6,98	3,88
Волжанин	контроль	0,83	4,04	7,77	4,21
	Матрица Роста	0,86	4,10	8,02	4,33
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,74	3,46	8,46	4,22
	Аминокат+Райкат Развитие	0,89	3,57	6,78	3,75
Волгоград- ский 10	контроль	0,77	3,67	9,83	4,75
	Матрица Роста	0,79	3,58	9,93	4,77
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,95	3,62	8,52	4,36
	Аминокат+Райкат Развитие	1,05	3,91	9,59	4,85
<b>Внесение № Р<sub>26</sub></b>					
Приво 1	контроль	1,03	3,45	7,55	4,01
	Матрица Роста	1,06	3,49	7,30	3,95
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,00	3,14	7,76	3,97
	Аминокат+Райкат Развитие	1,12	3,16	7,61	3,96
Волжанин	контроль	0,93	3,36	7,53	3,94
	Матрица Роста	0,98	3,46	7,62	4,02
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,91	3,14	8,75	4,27
	Аминокат+Райкат Развитие	1,24	3,37	7,43	4,02
Волгоград- ский 10	контроль	0,89	3,52	9,33	4,58
	Матрица Роста	0,85	3,62	9,03	4,50
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,00	3,74	9,06	4,60
	Аминокат+Райкат Развитие	0,95	3,13	7,97	4,02
<b>Внесение № Р<sub>52</sub></b>					
Приво 1	контроль	0,96	3,32	6,95	3,74
	Матрица Роста	0,99	3,38	7,13	3,83
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,04	3,22	7,69	3,99
	Аминокат+Райкат Развитие	1,02	3,49	7,12	3,88
Волжанин	контроль	0,88	3,73	8,76	4,46
	Матрица Роста	0,95	3,72	8,72	4,46
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,85	3,18	9,56	4,53
	Аминокат+Райкат Развитие	1,14	3,49	7,82	4,15
Волгоград- ский 10	контроль	0,90	3,91	9,29	4,70
	Матрица Роста	0,93	3,94	9,66	4,84
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,99	3,51	9,77	4,75
	Аминокат+Райкат Развитие	0,97	3,23	8,22	4,14

Приложение 41 – Чистая продуктивность нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2018 год, г/м<sup>2</sup> сутки

Вариант опыта		Всходы - цветение	Цветение - образование бобов	Образование бобов - зеленая спелость	ЧПФ среднее
Сорт	обработка по вегетации				
<b>Контроль (без удобрений)</b>					
Приво 1	контроль	0,71	2,41	8,70	3,94
	Матрица Роста	0,76	2,35	8,53	3,88
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,65	2,20	7,81	3,55
	Аминокат+Райкат Развитие	0,70	2,62	8,99	4,10
Волжанин	контроль	0,76	2,56	9,21	4,18
	Матрица Роста	0,71	2,38	7,59	3,56
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,72	2,32	8,22	3,75
	Аминокат+Райкат Развитие	0,75	2,24	7,34	3,44
Волгоград- ский 10	контроль	0,73	2,08	8,25	3,69
	Матрица Роста	0,80	2,18	9,04	4,01
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,80	2,21	7,73	3,58
	Аминокат+Райкат Развитие	0,90	2,31	9,13	4,11
<b>Внесение №6 P<sub>26</sub></b>					
Приво 1	контроль	0,84	2,29	8,45	3,86
	Матрица Роста	0,88	2,40	8,76	4,01
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,85	2,19	8,36	3,80
	Аминокат+Райкат Развитие	0,93	2,07	8,34	3,78
Волжанин	контроль	0,85	2,23	8,12	3,73
	Матрица Роста	0,85	2,28	8,06	3,73
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,85	2,10	8,27	3,74
	Аминокат+Райкат Развитие	0,96	2,35	9,50	4,27
Волгоград- ский 10	контроль	0,96	2,31	9,01	4,09
	Матрица Роста	0,85	2,23	8,60	3,89
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,95	2,36	9,05	4,12
	Аминокат+Райкат Развитие	0,91	2,00	8,50	3,80
<b>Внесение №12 P<sub>52</sub></b>					
Приво 1	контроль	0,91	2,31	8,58	3,93
	Матрица Роста	0,90	2,28	8,58	3,92
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	1,01	2,26	9,70	4,32
	Аминокат+Райкат Развитие	0,95	2,43	8,40	3,93
Волжанин	контроль	0,86	2,38	9,10	4,11
	Матрица Роста	0,88	2,52	8,76	4,05
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,78	2,23	9,13	4,05
	Аминокат+Райкат Развитие	1,08	2,47	9,30	4,28
Волгоград- ский 10	контроль	0,92	2,84	10,35	4,70
	Матрица Роста	0,98	2,81	10,49	4,76
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	0,96	1,70	10,46	4,37
	Аминокат+Райкат Развитие	1,01	2,16	11,30	4,82

Приложение 42 – Структура урожая нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016 год, т/га

Вариант опыта		Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Количество бобов на одно растение, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
сорт	обработка по вегетации					
<b>Контроль (без удобрений)</b>						
Приво 1	контроль	20,0	19,0	1,1	257,7	1,08
	Матрица Роста	20,5	20,3	1,2	256,0	1,28
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	21,5	21,7	1,2	250,0	1,40
	Аминокат+Райкат Развитие	21,0	19,1	1,4	246,0	1,38
Волжан ин	контроль	32,0	18,7	1,1	287,1	1,89
	Матрица Роста	34,0	19,2	1,1	293,0	2,10
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	32,0	19,8	1,1	307,0	2,14
	Аминокат+Райкат Развитие	31,0	20,0	1,0	320,0	1,98
Волгогр адс-кий 10	контроль	30,0	16,7	1,0	278,5	1,40
	Матрица Роста	31,0	17,3	1,0	286,0	1,53
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	31,0	16,4	1,0	262,0	1,33
	Аминокат+Райкат Развитие	34,0	15,7	1,1	259,0	1,52
<b>Внесение N<sub>6</sub> P<sub>26</sub></b>						
Приво 1	контроль	24,8	30,0	1,0	250,0	1,86
	Матрица Роста	25,5	32,0	1,0	246,0	2,01
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	25,0	31,6	1,1	245,0	2,13
	Аминокат+Райкат Развитие	24,5	30,6	1,1	281,0	2,32
Волжан ин	контроль	36,0	22,8	1,0	298,6	2,45
	Матрица Роста	37,0	24,7	1,0	301,0	2,75
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	35,0	24,5	1,0	304,0	2,61
	Аминокат+Райкат Развитие	36,5	25,8	1,0	301,0	2,83
Волгогр адс-кий 10	контроль	33,0	20,5	1,1	230,5	1,72
	Матрица Роста	34,5	21,3	1,1	232,0	1,88
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	34,8	18,7	1,1	282,0	2,02
	Аминокат+Райкат Развитие	32,0	18,5	1,1	303,0	1,97
<b>Внесение N<sub>12</sub> P<sub>52</sub></b>						
Приво 1	контроль	30,0	27,0	1,1	227,6	2,03
	Матрица Роста	31,0	28,8	1,1	230,0	2,26
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	33,0	27,3	1,1	242,0	2,40
	Аминокат+Райкат Развитие	35,0	26,7	1,1	250,0	2,57
Волжан ин	контроль	37,0	20,0	1,0	360,0	2,66
	Матрица Роста	39,0	20,7	1,0	364,0	2,94
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	37,0	21,9	1,0	383,0	3,10
	Аминокат+Райкат Развитие	39,5	22,8	1,0	336,0	3,03
	контроль	37,4	19,0	1,0	279,0	1,98
	Матрица Роста	39,5	20,0	1,0	289,0	2,28
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	39,0	19,5	1,0	300,0	2,28
	Аминокат+Райкат Развитие	38,5	19,0	1,0	286,0	2,09

Приложение 43 – Структура урожая нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2017 год, т/га

Вариант опыта		Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Количество бобов на одно растение, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
сорт	обработка по вегетации					
<b>Контроль (без удобрений)</b>						
Приво 1	контроль	32,0	21,0	1,0	292,0	1,96
	Матрица Роста	35,0	22,0	1,0	293,1	2,26
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	33,5	23,1	1,0	330,5	2,56
	Аминокат+Райкат Развитие	36,0	22,4	1,0	321,6	2,59
Волжанин	контроль	34,0	22,8	1,0	319,8	2,48
	Матрица Роста	36,0	23,4	1,0	325,0	2,74
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	38,0	24,6	1,1	286,2	2,81
	Аминокат+Райкат Развитие	38,0	24,3	1,0	296,5	2,74
Волгоградский 10	контроль	36,0	21,0	1,0	300,0	2,27
	Матрица Роста	37,0	21,4	1,0	295,9	2,34
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	39,0	22,3	1,0	317,4	2,76
	Аминокат+Райкат Развитие	38,0	22,4	1,0	304,9	2,60
<b>Внесение № Р<sub>26</sub></b>						
Приво 1	контроль	34,5	25,5	1,1	302,6	2,93
	Матрица Роста	35,5	26,5	1,0	305,2	2,87
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	37,0	22,5	1,0	350,5	2,92
	Аминокат+Райкат Развитие	39,0	27,2	1,0	337,9	3,58
Волжанин	контроль	36,0	25,0	1,0	328,8	2,96
	Матрица Роста	38,0	25,7	1,0	336,3	3,28
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	41,0	28,9	1,1	297,8	3,85
	Аминокат+Райкат Развитие	39,0	27,2	1,0	310,0	3,29
Волгоградский 10	контроль	36,0	22,9	1,0	297,4	2,45
	Матрица Роста	37,0	23,9	1,0	304,5	2,69
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	40,0	25,2	1,0	327,3	3,30
	Аминокат+Райкат Развитие	40,0	24,5	1,0	317,9	3,12
<b>Внесение №12 Р<sub>52</sub></b>						
Приво 1	контроль	36,0	27,0	1,0	303,6	2,95
	Матрица Роста	38,0	28,6	1,0	304,5	3,31
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	40,0	27,5	1,0	327,1	3,60
	Аминокат+Райкат Развитие	39,5	27,1	1,0	325,7	3,49
Волжанин	контроль	38,0	26,4	1,0	312,6	3,14
	Матрица Роста	40,0	27,2	1,0	311,4	3,39
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	42,0	30,3	1,1	305,3	4,12
	Аминокат+Райкат Развитие	42,0	29,8	1,0	314,2	3,93
Волгоградский 10	контроль	39,0	25,0	1,0	305,0	2,97
	Матрица Роста	41,0	25,7	1,0	307,0	3,23
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	41,5	27,5	1,0	329,8	3,76
	Аминокат+Райкат Развитие	40,0	28,2	1,0	329,3	3,71

Приложение 44 – Структура урожая нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2018 год, т/га

Вариант опыта		Количество растений, шт./м <sup>2</sup>	Количество бобов на одно растение, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г	Биологическая урожайность, т/га
сорт	обработка по вегетации					
<b>Контроль (без удобрений)</b>						
Приво 1	контроль	29,0	13,5	1,1	241,8	1,08
	Матрица Роста	29,5	14,8	1,2	248,9	1,25
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	28,5	14,3	1,2	249,2	1,18
	Аминокат+Райкат Развитие	28,0	16,7	1,2	262,2	1,42
Волжанин	контроль	27,5	14,0	1,2	277,8	1,26
	Матрица Роста	28,5	14,4	1,2	278,4	1,36
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	31,5	14,7	1,1	287,9	1,52
	Аминокат+Райкат Развитие	30,0	16,8	1,1	279,5	1,55
Волгоградский 10	контроль	27,5	13,9	1,1	263,7	1,12
	Матрица Роста	30,5	14,9	1,1	262,5	1,36
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	32,5	14,4	1,2	260,5	1,41
	Аминокат+Райкат Развитие	30,5	14,7	1,2	260,5	1,34
<b>Внесение № Р<sub>26</sub></b>						
Приво 1	контроль	32,5	16,2	1,1	280,1	1,59
	Матрица Роста	28,5	17,2	1,1	281,4	1,55
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	28,0	18,7	1,2	285,6	1,73
	Аминокат+Райкат Развитие	28,0	17,3	1,2	299,8	1,73
Волжанин	контроль	27,0	17,9	1,1	301,6	1,63
	Матрица Роста	28,5	18,8	1,1	293,9	1,79
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	29,0	18,6	1,2	311,3	1,96
	Аминокат+Райкат Развитие	29,5	17,5	1,2	316,6	1,93
Волгоградский 10	контроль	30,0	15,6	1,1	260,6	1,38
	Матрица Роста	30,0	15,6	1,2	266,4	1,46
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	30,5	16,9	1,1	268,1	1,58
	Аминокат+Райкат Развитие	29,5	17,3	1,2	261,0	1,57
<b>Внесение №12 Р<sub>52</sub></b>						
Приво 1	контроль	30,0	16,3	1,1	269,0	1,49
	Матрица Роста	30,5	16,9	1,1	268,1	1,58
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	32,0	17,1	1,1	273,6	1,69
	Аминокат+Райкат Развитие	28,5	17,9	1,2	268,4	1,64
Волжанин	контроль	29,0	17,1	1,2	294,1	1,69
	Матрица Роста	30,0	18,2	1,2	292,1	1,87
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	30,5	18,2	1,2	290,5	1,95
	Аминокат+Райкат Развитие	29,0	17,9	1,2	301,3	1,83
Волгоградский 10	контроль	28,0	16,3	1,3	273,5	1,57
	Матрица Роста	28,0	15,2	1,2	279,5	1,44
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	27,5	17,6	1,2	275,9	1,66
	Аминокат+Райкат Развитие	29,5	17,9	1,2	286,4	1,88

Приложение 45 – Химический состав нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2016 год, %

Вариант опыта		Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	БЭВ
Сорт	обработка по вегетации					
<b>Контроль (без удобрений)</b>						
Приво 1	контроль	19,85	5,40	2,20	3,21	69,34
	Матрица Роста	19,66	5,47	2,18	3,46	69,23
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	17,58	5,51	2,32	3,51	71,08
	Аминокат+Райкат Развитие	19,30	5,00	2,38	3,02	70,30
Волжан ин	контроль	20,50	5,34	2,15	3,20	68,81
	Матрица Роста	20,39	5,48	2,06	3,33	68,74
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	19,20	5,48	2,19	3,10	70,03
	Аминокат+Райкат Развитие	19,54	5,50	2,20	3,08	69,68
Волгог радски й 10	контроль	20,00	5,21	2,09	3,33	69,37
	Матрица Роста	20,35	5,36	2,11	3,24	68,94
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	18,04	5,96	2,33	3,32	70,35
	Аминокат+Райкат Развитие	19,68	5,09	2,24	2,41	70,58
<b>Внесение №6 P<sub>26</sub></b>						
Приво 1	контроль	20,15	5,20	2,40	3,10	69,15
	Матрица Роста	20,69	5,16	2,14	3,26	68,75
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	18,16	5,53	2,22	3,36	70,73
	Аминокат+Райкат Развитие	19,05	5,65	2,25	3,41	69,64
Волжан ин	контроль	18,90	5,36	2,40	3,17	70,17
	Матрица Роста	17,67	5,45	2,32	3,36	71,20
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	20,92	5,15	2,19	3,33	68,41
	Аминокат+Райкат Развитие	20,81	5,14	2,25	3,02	68,78
Волгог радски й 10	контроль	19,97	5,33	2,31	3,48	68,91
	Матрица Роста	19,21	5,47	2,27	3,41	69,64
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	20,58	5,46	2,15	3,36	68,45
	Аминокат+Райкат Развитие	21,80	4,98	2,13	3,20	67,89
<b>Внесение №12 P<sub>52</sub></b>						
Приво 1	контроль	18,99	5,44	2,18	3,54	69,85
	Матрица Роста	18,98	5,63	2,27	3,44	69,68
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	19,21	5,54	2,16	3,18	69,91
	Аминокат+Райкат Развитие	18,22	5,60	2,32	3,49	70,37
Волжан ин	контроль	18,97	5,41	2,47	3,41	69,74
	Матрица Роста	19,00	5,60	2,41	3,26	69,73
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	21,82	5,28	2,16	3,37	67,37
	Аминокат+Райкат Развитие	19,35	5,33	2,16	3,17	69,99
Волгог радски й 10	контроль	20,18	5,37	2,28	3,22	68,95
	Матрица Роста	20,46	5,38	2,31	3,28	68,57
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	20,71	5,44	2,16	3,30	68,39
	Аминокат+Райкат Развитие	18,86	5,20	2,32	3,32	70,30

Приложение 46 – Химический состав нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2017 год, %

Вариант опыта		Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	БЭВ
Сорт	обработка по вегетации					
<b>Контроль (без удобрений)</b>						
Приво 1	контроль	18,41	5,08	2,64	2,73	71,14
	Матрица Роста	19,79	5,50	2,29	3,04	69,38
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	20,64	5,51	2,46	3,44	67,95
	Аминокат+Райкат Развитие	20,54	5,43	2,43	3,01	68,59
Волжанин	контроль	20,85	4,98	2,45	2,67	69,05
	Матрица Роста	20,76	5,24	2,97	3,09	67,94
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	21,36	5,13	2,33	3,06	68,12
	Аминокат+Райкат Развитие	21,09	5,77	2,50	3,03	67,61
Волгоградский 10	контроль	20,14	5,60	2,81	2,88	68,57
	Матрица Роста	20,38	5,55	2,39	2,94	68,74
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	20,85	6,03	2,80	2,86	67,46
	Аминокат+Райкат Развитие	19,91	5,59	2,45	2,90	69,15
<b>Внесение №6 P<sub>26</sub></b>						
Приво 1	контроль	19,50	5,79	2,47	2,83	69,41
	Матрица Роста	19,91	5,22	2,85	2,78	69,24
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	20,39	5,81	2,88	3,06	67,86
	Аминокат+Райкат Развитие	20,12	5,28	2,03	2,74	69,83
Волжанин	контроль	19,79	5,01	2,47	3,07	69,66
	Матрица Роста	20,37	5,47	2,40	2,89	68,87
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	21,90	5,30	2,44	2,93	67,43
	Аминокат+Райкат Развитие	20,14	5,73	2,37	2,81	68,95
Волгоградский 10	контроль	20,54	5,37	2,13	2,87	69,09
	Матрица Роста	21,22	5,71	2,50	2,63	67,94
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	21,36	6,45	2,75	2,94	66,50
	Аминокат+Райкат Развитие	21,37	6,00	2,64	2,78	67,21
<b>Внесение №12 P<sub>52</sub></b>						
Приво 1	контроль	20,00	5,60	2,50	2,79	69,11
	Матрица Роста	20,35	5,76	2,47	2,99	68,43
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	21,47	5,81	2,59	3,08	67,05
	Аминокат+Райкат Развитие	21,22	5,82	2,30	2,74	67,92
Волжанин	контроль	20,59	5,79	2,08	2,77	68,77
	Матрица Роста	20,02	5,45	2,69	2,94	68,90
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	21,73	6,15	3,01	3,16	65,95
	Аминокат+Райкат Развитие	21,37	6,13	2,97	3,00	66,53
Волгоградский 10	контроль	19,10	5,33	2,58	2,87	70,12
	Матрица Роста	20,77	5,26	2,87	2,94	68,16
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	21,91	5,93	2,76	3,07	66,33
	Аминокат+Райкат Развитие	21,08	5,45	2,97	2,95	67,55

Приложение 47 – Химический состав нута в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений, 2018 год, %

Вариант опыта		Протеин	Жир	Клетчатка	Зола	БЭВ
Сорт	обработка по вегетации					
Контроль (без удобрений)						
Приво 1	контроль	22,65	4,11	1,57	2,75	68,92
	Матрица Роста	21,92	4,31	1,71	2,91	69,15
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	22,76	4,16	1,57	2,65	68,86
	Аминокат+Райкат Развитие	22,14	4,75	1,63	2,83	68,65
Волжанин	контроль	22,24	3,51	1,78	3,07	69,40
	Матрица Роста	22,18	3,90	1,61	2,70	69,61
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	23,15	3,98	1,56	2,54	68,77
	Аминокат+Райкат Развитие	23,01	3,95	1,60	2,60	68,84
Волгоградский 10	контроль	22,86	4,68	1,48	2,50	68,48
	Матрица Роста	23,64	5,32	1,21	2,17	67,66
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	22,98	5,23	1,27	2,21	68,31
	Аминокат+Райкат Развитие	22,20	5,30	1,34	2,29	68,87
Внесение N <sub>6</sub> P <sub>26</sub>						
Приво 1	контроль	22,91	5,30	1,39	2,16	68,24
	Матрица Роста	22,23	3,40	1,78	3,00	69,59
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	22,74	4,17	1,51	2,59	68,99
	Аминокат+Райкат Развитие	23,02	3,97	1,42	2,51	69,08
Волжанин	контроль	21,92	4,43	1,66	2,89	69,10
	Матрица Роста	22,43	4,82	1,55	2,66	68,54
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	23,25	3,54	1,58	2,58	69,05
	Аминокат+Райкат Развитие	23,15	3,54	1,45	2,43	69,43
Волгоградский 10	контроль	22,74	3,96	1,67	2,81	68,82
	Матрица Роста	22,33	5,17	1,49	2,41	68,60
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	22,96	4,19	1,31	2,34	69,20
	Аминокат+Райкат Развитие	22,73	5,92	1,24	2,15	67,96
Внесение N <sub>12</sub> P <sub>52</sub>						
Приво 1	контроль	23,02	5,06	1,27	2,19	68,46
	Матрица Роста	22,06	4,22	1,64	2,74	69,34
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	21,77	4,49	1,68	2,88	69,18
	Аминокат+Райкат Развитие	22,29	4,43	1,64	2,84	68,80
Волжанин	контроль	22,84	4,20	1,49	2,47	69,00
	Матрица Роста	22,03	4,83	1,52	2,63	68,99
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	22,24	4,54	1,62	2,67	68,93
	Аминокат+Райкат Развитие	23,20	3,66	1,57	2,52	69,05
Волгоградский 10	контроль	22,74	4,54	1,45	2,40	68,87
	Матрица Роста	22,59	5,09	1,28	2,21	68,83
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	22,96	4,50	1,45	2,41	68,68
	Аминокат+Райкат Развитие	22,68	5,03	1,24	2,28	68,77



Приложение 48 – Густота стояния и полнота всходов яровой мягкой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян, 2017-2021 гг.

Вариант опыта		Густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>					Полнота всходов, %				
доза удобрений	обработка семян	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Контроль	Контроль	356	349	342	355	335	79,1	77,6	76,0	78,9	74,5
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	359	352	345	358	338	79,9	78,3	76,8	79,6	75,2
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	358	351	344	357	337	79,5	77,9	76,4	79,2	74,8
N <sub>10</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	Контроль	354	347	340	353	340	78,7	77,1	75,6	78,4	75,6
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	360	353	346	359	348	79,9	78,4	76,8	79,7	77,3
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	358	351	344	357	346	79,5	78,0	76,4	79,3	76,9
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	Контроль	358	351	344	357	352	79,6	78,1	76,5	79,4	78,3
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	363	356	349	362	357	80,7	79,1	77,6	80,4	79,3
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	361	354	347	360	355	80,1	78,6	77,0	79,9	78,8

Приложение 49 – Густота стояния и полнота всходов яровой твёрдой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян, 2017-2021 гг.

Вариант опыта		Густота стояния растений,					Полнота всходов,				
доза удобрений	обработка семян	шт./м <sup>2</sup>					%				
		2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Контроль	Контроль	352	345	342	351	339	78,3	76,7	75,9	78,1	75,2
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	355	348	344	354	341	79,0	77,4	76,5	78,8	75,8
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	354	347	343	353	340	78,6	77,0	76,2	78,4	75,6
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	Контроль	350	343	340	349	337	77,9	76,3	75,6	77,6	75,0
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	356	349	345	355	345	79,0	77,5	76,6	78,8	76,8
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	354	347	344	353	341	78,8	77,2	76,4	78,5	75,9
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	Контроль	354	347	343	353	349	78,7	77,2	76,3	78,5	77,6
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	359	352	348	358	358	79,8	78,2	77,3	79,6	79,5
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	357	350	346	356	352	79,2	77,7	76,8	79,0	78,1

Приложение 50 – Количество и сохранность растений яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Количество растений, шт./м <sup>2</sup>					Сохранность растений, %				
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			Контроль	Контроль	К	240	229	217	213	229	68,3	66,3
М П	257	245			194	223	238	72,1	70,0	56,6	62,6	70,8
М П+М А	262	249			202	228	242	72,9	70,8	58,6	63,7	71,6
МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	247		236	247	261	226	69,7	67,7	72,4	73,7	67,7
	М П	265		252	236	249	244	73,5	71,4	68,2	69,4	72,0
	М П+М А	269		256	226	243	248	74,1	71,9	64,8	67,1	72,5
МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	244		232	208	221	225	69,0	67,0	61,2	62,6	67,6
	М П	261		248	225	236	241	72,8	70,7	65,4	66,1	71,5
	М П+М А	266		253	241	252	245	73,6	71,5	69,5	70,0	72,1
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	Контроль	К	241	229	272	283	254	68,9	66,9	81,0	81,1	75,6
		М П	258	245	229	240	263	72,8	70,7	67,4	68,0	77,4
		М П+М А	263	250	229	240	264	73,4	71,3	66,6	67,2	76,7
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	251	239	234	245	266	70,2	68,2	68,2	68,8	77,1
		М П	267	254	245	256	265	74,1	71,9	70,8	71,3	76,1
		М П+М А	271	258	256	267	261	74,8	72,6	73,6	74,0	74,6
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	247	235	237	248	234	69,9	67,9	69,9	70,5	68,6
		М П	264	252	266	277	240	73,6	71,5	77,1	77,4	69,2
		М П+М А	268	255	258	269	252	74,1	71,9	74,1	74,5	72,0
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	Контроль	К	252	239	251	262	221	70,9	68,8	73,6	74,0	63,3
		М П	265	252	260	271	240	73,7	71,6	75,4	75,7	68,0
		М П+М А	268	255	243	254	245	74,3	72,1	70,0	70,6	69,0
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	258	246	303	314	253	71,8	69,7	87,6	87,5	71,5
		М П	272	259	324	335	275	74,9	72,7	92,8	92,5	77,0
		М П+М А	277	264	339	350	281	75,6	73,4	96,3	95,9	78,1
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	254	242	288	299	250	71,2	69,1	84,0	84,0	71,2
		М П	269	256	293	304	272	74,4	72,2	84,4	84,4	76,6
		М П+М А	273	260	303	308	276	74,9	72,7	86,6	84,8	77,1

Приложение 51 – Количество и сохранность растений яровой твердой пшеницы, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Количество растений, шт./м <sup>2</sup>					Сохранность растений, %				
доза удобрений	обработка семян	обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			Контроль	Контроль	К	231	220	280	272	238	66,2	64,3
М П	248	236			274	281	240	70,2	68,2	80,1	79,6	70,8
М П+М А	252	240			283	290	244	71,0	68,9	82,3	81,2	71,6
МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	235		224	261	248	228	67,0	65,0	76,8	70,7	67,7
	М П	255		242	249	256	246	71,5	69,4	72,2	71,9	71,9
	М П+М А	258		246	258	265	250	71,9	69,8	74,1	74,0	72,5
МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	234		223	286	285	227	66,8	64,9	84,1	81,7	67,4
	М П	252		239	294	293	243	71,1	69,0	85,7	83,0	71,5
	М П+М А	255		243	278	301	247	71,4	69,3	80,3	84,6	72,0
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	Контроль	К	230	219	285	286	248	66,3	64,4	84,6	83,4	74,3
		М П	249	236	333	294	256	71,0	68,9	97,9	84,2	76,0
		М П+М А	257	245	285	304	266	72,6	70,5	83,1	86,1	78,0
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	239	227	287	294	256	67,7	65,7	83,9	84,0	75,3
		М П	260	247	286	293	255	73,0	70,9	82,9	82,5	72,4
		М П+М А	262	250	282	289	251	73,3	71,2	81,3	81,0	72,8
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	235	224	255	262	224	67,2	65,2	75,0	75,1	66,5
		М П	257	244	261	268	230	72,3	70,2	75,9	75,7	67,3
		М П+М А	261	249	273	280	242	72,9	70,8	78,7	78,4	70,1
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	Контроль	К	236	224	298	286	260	67,1	65,1	87,6	81,7	75,1
		М П	255	242	279	294	241	71,7	69,6	81,1	83,1	68,9
		М П+М А	260	248	287	305	259	72,9	70,8	82,9	85,7	73,6
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	242	230	268	275	240	68,0	66,0	77,7	77,5	68,4
		М П	264	252	271	278	243	73,6	71,5	77,9	77,7	68,6
		М П+М А	270	257	270	277	248	74,6	72,4	76,9	76,7	67,4
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	239	228	291	292	269	67,8	65,8	85,1	83,2	77,3
		М П	261	248	296	298	274	73,0	70,9	85,5	83,5	77,8
		М П+М А	265	252	285	306	263	73,5	71,4	81,7	81,0	74,1

Приложение 52 – Динамика линейного роста яровой мягкой пшеницы, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
ДУ	обработка семян	обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			Контроль	К	К	42,9	40,2	45,0	35,8	48,2	66,8	62,9	55,3	58,4	61,2	95,4	85,8
МП	58,6	49,9			46,6	37,9	53,0	68,7	62,5	63,1	69,0	62,0	91,3	91,1	68,3	92,2	76,5
М П+М А	56,0	47,2			39,1	42,3	56,2	71,7	52,3	62,4	75,4	70,5	107,6	89,2	63,5	98,6	77,2
МС	К	46,3		54,1	42,0	46,7	36,5	65,0	63,8	53,1	71,4	52,9	99,6	93,1	60,4	94,6	62,8
	МП	54,7		47,5	41,8	53,1	49,7	71,3	62,2	55,2	76,2	57,6	98,1	85,8	62,6	95,3	77,2
	М П+М А	56,2		49,9	41,9	55,4	52,2	69,5	62,1	61,5	81,7	61,7	89,9	96,2	69,6	94,3	77,7
МП	К	45,4		50,1	42,0	45,3	46,0	69,5	63,4	58,2	68,4	62,3	90,3	90,9	60,6	91,6	65,7
	МП	49,8		50,1	41,2	52,6	48,6	64,8	62,5	60,4	75,7	62,3	93,8	91,4	61,5	98,9	81,1
	М П+М А	50,0		45,0	42,4	54,2	58,4	75,0	63,8	61,6	83,2	65,9	96,0	89,2	69,5	100,7	85,4
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	50,3	52,7	45,6	49,5	43,2	62,7	62,2	56,0	72,6	67,2	98,3	92,5	58,9	95,8	82,0
		МП	61,2	49,9	44,5	51,5	45,9	71,1	62,1	62,1	74,6	66,3	95,2	93,8	62,7	97,8	84,2
		М П+М А	61,0	45,1	43,1	57,9	54,8	69,0	63,4	63,7	81,0	75,5	91,1	96,3	71,3	104,2	85,4
	МС	К	51,2	45,8	46,2	47,9	52,9	69,7	62,5	57,8	73,2	55,4	94,0	90,0	67,7	96,4	75,5
		МП	57,5	53,2	42,9	56,3	52,7	61,7	66,5	67,0	81,6	60,4	96,4	96,2	67,9	101,8	86,0
		М П+М А	57,6	52,7	38,7	58,4	63,4	68,5	59,5	56,6	83,7	69,9	97,9	97,0	73,6	103,2	90,9
	МП	К	48,4	49,9	42,9	56,8	44,4	57,2	58,7	60,3	82,1	62,0	90,1	96,2	67,2	101,3	74,0
		МП	55,1	52,5	44,8	54,1	50,2	75,7	59,1	54,8	78,3	77,0	98,0	99,6	67,3	105,1	80,0
		М П+М А	54,1	45,5	42,2	59,1	57,5	69,8	58,9	51,5	84,4	74,9	99,4	99,7	67,9	106,8	88,0
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	41,0	37,6	46,9	42,4	45,2	51,7	48,6	55,3	67,3	57,3	94,5	93,2	67,5	90,5	70,6
		МП	52,0	46,3	33,8	50,6	55,3	65,5	63,4	58,5	75,9	65,5	104,9	86,0	60,7	99,1	77,3
		М П+М А	49,8	44,1	40,1	57,7	56,5	65,3	59,5	47,9	83,0	75,5	100,6	96,2	60,0	103,2	80,8
	МС	К	38,7	51,9	43,2	50,3	48,8	61,7	62,9	66,0	75,6	63,7	96,7	90,0	68,5	98,8	75,2
		МП	49,0	52,7	45,1	57,1	53,0	64,6	58,7	64,1	82,4	69,8	95,4	93,3	71,8	105,6	79,4
		М П+М А	51,0	49,9	47,8	59,2	61,4	63,7	59,1	63,9	86,5	70,9	100,1	96,4	67,3	105,3	81,8
	МП	К	41,5	49,1	48,1	51,2	50,0	81,2	58,9	54,8	78,8	58,2	91,0	89,2	67,0	102,4	83,5
		МП	53,6	54,1	44,0	48,6	55,5	62,8	48,6	53,3	74,0	67,8	95,7	96,7	61,2	97,2	79,7
		М П+М А	49,7	47,5	48,0	53,3	55,6	67,4	63,4	55,8	79,8	67,2	99,1	99,8	69,1	100,5	88,4

Приложение 53 – Динамика линейного роста яровой твердой пшеницы, 2017-2021 гг.

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
ДУ	обработка семян	обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			Контроль	К	К	43,5	41,4	44,7	43,3	45,0	65,7	64,8	46,0	73,8	57,9	82,9	88,4
МП	59,8	51,4			41,7	47,2	45,8	75,5	64,4	65,6	77,7	56,5	84,3	93,8	68,1	87,1	77,5
М П+М А	56,0	48,6			36,5	47,5	46,2	70,2	53,9	58,2	78,0	70,0	92,6	94,9	62,4	87,4	83,8
МС	К	44,5		55,7	44,5	50,7	47,1	66,7	65,7	49,0	81,2	50,2	88,6	90,9	57,5	90,6	73,5
	МП	54,8		48,9	41,2	53,4	49,7	70,0	64,1	54,6	83,9	59,8	92,0	88,4	64,6	93,3	77,8
	М П+М А	52,7		51,4	39,3	53,2	52,3	69,5	64,0	56,7	83,5	61,7	94,6	99,1	61,5	92,9	83,3
МП	К	44,7		51,6	35,8	38,3	45,4	58,2	65,3	45,9	68,6	59,3	93,8	95,6	60,4	78,0	77,9
	МП	55,7		51,6	40,3	44,4	48,6	71,0	64,4	62,0	74,7	68,3	96,6	94,1	66,0	84,1	78,1
	М П+М А	55,7		46,4	43,3	52,9	58,4	69,2	65,7	65,5	83,2	65,9	99,2	97,9	69,5	92,6	85,5
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	50,1	54,3	38,7	42,3	45,9	69,1	64,1	59,0	72,6	64,5	97,6	95,3	69,1	83,8	84,6
		МП	58,6	51,4	38,2	48,7	54,8	70,5	64,0	65,5	79,0	66,3	98,6	96,6	69,6	90,2	85,5
		М П+М А	55,5	46,5	38,9	58,5	55,8	69,5	65,3	55,0	88,8	72,0	101,3	97,7	63,7	100,0	84,7
	МС	К	43,9	47,2	41,5	49,0	52,7	74,0	64,4	52,1	79,3	63,3	99,2	100,6	64,4	90,5	78,8
		МП	60,2	54,8	36,1	53,4	55, 1	66,2	68,5	60,7	83,7	69,9	101,3	99,1	68,0	94,9	85,1
		М П+М А	52,8	54,3	42,0	55,9	63,4	70,0	61,3	57,2	86,2	71,8	103,1	99,6	66,6	97,4	87,7
	МП	К	44,1	51,4	44,7	51,0	50,2	65,3	60,5	53,5	81,1	62,5	97,0	99,1	62,1	92,3	80,1
		МП	58,4	54,1	37,7	53,0	57,5	65,8	60,9	54,4	83,4	64,1	99,6	99,1	65,4	94,6	84,4
		М П+М А	50,6	46,9	43,6	54,0	59,6	65,6	60,7	57,9	84,4	74,9	101,9	98,4	67,9	95,6	88,1
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	41,8	38,7	40,4	40,9	51,0	54,1	50,1	60,4	71,3	62,9	99,6	98,6	62,0	84,2	80,0
		МП	51,5	47,7	45,2	50,8	55,3	70,5	65,3	56,6	81,2	66,1	95,0	100,6	60,7	94,1	79,5
		М П+М А	49,0	45,4	40,9	52,6	56,5	65,5	61,3	53,2	83,0	69,7	103,3	99,1	60,0	95,9	83,0
	МС	К	39,4	53,5	44,0	47,4	45,1	54,6	64,8	53,8	77,8	62,4	100,8	99,6	63,4	90,7	71,8
		МП	51,0	54,3	42,1	50,3	50,0	66,7	60,5	55,3	80,7	64,9	102,4	100,6	61,8	93,6	81,2
		М П+М А	59,2	51,4	42,4	56,1	61,4	65,2	60,9	57,1	86,5	69,8	104,6	101,3	59,4	99,4	85,0
	МП	К	44,3	50,6	44,7	39,2	50,9	65,1	60,7	51,3	69,6	58,2	99,8	99,4	57,1	82,5	77,7
		МП	54,5	55,7	35,1	45,0	55,5	61,9	50,1	60,6	75,4	67,2	104,6	99,6	67,2	88,3	84,3
		М П+М А	50,6	48,9	43,2	48,4	53,0	64,9	65,3	52,6	78,8	67,3	104,8	103,8	64,3	91,7	83,4

Приложение 54 – Площадь листьев яровой мягкой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян и обработок стимуляторами роста по вегетации, 2017-2021 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
ДУ	обработка семян	обработка по вегетации	Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
			2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Контроль	К	К	13,5	19,6	17,7	14,5	5,1	10,7	13,6	14,2	13,1	3,1	9,1	8,9	7,9	6,5	2,2
		М П	22,5	20,3	21,0	16,3	6,2	10,9	14,6	15,2	13,8	5,7	10,2	8,7	9,0	8,0	4,0
		М П+М А	24,3	20,8	21,8	20,5	8,1	13,5	15,2	15,8	14,0	6,4	10,6	8,4	10,5	8,9	5,9
	МС	К	13,1	19,2	17,2	15,1	6,4	12,4	13,0	13,6	11,7	4,7	7,7	8,2	8,6	7,4	2,9
		М П	23,2	19,7	22,2	16,5	8,6	16,2	13,8	14,4	13,7	6,8	8,0	8,5	9,2	7,4	4,0
		М П+М А	25,3	20,2	23,0	21,0	11,1	20,4	14,5	15,1	14,1	8,6	19,5	8,7	11,0	12,0	8,6
	МП	К	16,6	19,4	20,2	17,5	6,7	13,4	13,4	14,3	11,9	3,3	6,7	8,3	8,8	6,9	3,0
		М П	20,2	19,5	21,2	18,7	7,9	15,5	13,4	14,5	16,5	5,3	8,0	8,3	8,8	7,6	3,5
		М П+М А	33,6	21,0	22,0	20,6	11,0	23,2	15,5	16,1	16,8	10,0	10,0	9,1	9,5	8,3	4,0
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	17,7	18,8	19,6	17,5	6,2	14,0	14,8	16,0	11,3	5,6	10,5	8,8	10,0	8,8	5,5
		М П	17,7	21,7	20,5	17,6	7,0	16,7	15,8	17,0	15,3	6,9	11,0	9,1	10,5	9,3	5,5
		М П+М А	20,0	21,9	20,9	23,9	7,6	18,2	16,4	17,7	15,9	7,0	12,5	9,3	11,2	9,9	6,1
	МС	К	14,2	16,8	21,6	19,7	7,8	11,2	15,6	15,4	10,8	5,2	6,9	8,6	9,2	7,3	4,9
		М П	19,0	19,3	22,9	21,4	8,6	16,0	15,0	16,2	15,7	7,4	7,5	8,9	9,6	7,6	6,0
		М П+М А	26,2	20,1	24,3	26,3	12,3	19,7	17,2	16,8	16,5	7,4	11,6	9,1	10,7	9,5	3,7
	МП	К	15,9	17,5	20,3	20,3	5,2	12,9	14,5	15,7	12,9	4,1	9,2	8,7	9,3	8,3	3,2
		М П	19,7	22,9	22,9	20,6	10,9	16,0	14,6	15,8	14,2	9,3	9,6	8,8	9,5	8,1	4,6
		М П+М А	25,5	24,8	23,0	25,2	12,2	21,4	16,7	18,0	20,8	11,7	10,7	9,5	10,4	9,2	5,6
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	13,2	15,6	20,1	21,0	6,9	10,3	14,5	16,9	10,9	4,9	8,0	9,3	8,9	7,7	3,6
		М П	17,0	19,0	22,4	22,9	8,1	14,1	16,5	18,0	11,2	6,3	8,8	9,7	9,6	8,4	5,3
		М П+М А	26,2	21,5	22,5	23,3	15,5	21,2	17,2	19,2	22,7	8,0	14,4	9,9	12,6	11,3	7,0
	МС	К	16,9	19,7	19,3	17,5	10,7	14,3	16,0	16,2	12,5	7,0	6,6	9,1	9,3	7,4	4,3
		М П	26,6	18,9	20,7	20,6	11,4	15,3	16,1	17,8	13,2	9,6	9,3	9,4	9,8	8,6	5,3
		М П+М А	30,3	31,7	27,4	24,4	13,3	16,2	18,3	17,1	13,3	11,4	14,3	9,6	12,1	10,8	7,0
	МП	К	15,6	19,3	21,8	18,7	7,3	14,1	16,3	16,6	13,3	6,8	8,5	9,2	9,2	8,0	3,7
		М П	25,3	19,6	23,0	21,2	9,0	19,9	17,3	16,7	15,3	7,3	11,5	9,2	11,1	9,9	4,6
		М П+М А	28,9	21,4	24,4	23,3	12,6	20,7	17,9	19,0	18,3	9,1	12,8	10,0	11,4	10,1	7,0

Приложение 55 – Площадь листьев яровой твердой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян и обработок стимуляторами роста по вегетации, 2017-2021 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
ДУ	обработка семян.	обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			Контроль	К	К	14,1	16,0	13,5	13,1	8,64	11,4	13,5	11,7	11,1	5,52	6,4	9,4
М П	15,9	16,7			14,3	15,8	11,28	13,2	14,5	13,6	12,1	10,33	9,1	9,7	9,3	8,7	6,49
М П+М А	26,1	17,1			19,5	18,8	15,28	19,8	15,1	15,7	16,6	14,00	11,3	9,9	10,5	9,7	6,66
МС	К	12,3		15,5	14,1	12,1	5,70	11,5	12,9	11,8	11,1	5,42	9,0	9,2	9,5	8,5	5,26
	М П	16,1		16,1	15,1	14,1	12,34	12,0	13,7	12,3	12,5	7,42	9,3	9,5	10,3	8,8	6,05
	М П+М А	20,3		16,6	20,3	16,3	14,83	19,0	14,4	15,3	15,9	10,91	11,1	9,7	10,2	9,6	9,15
МП	К	14,8		15,8	15,2	13,9	10,67	13,3	13,3	14,2	11,5	7,58	8,3	9,3	8,6	8,1	6,06
	М П	17,5		15,8	17,9	15,8	10,56	15,4	13,3	14,4	13,6	9,92	8,6	9,4	9,8	8,8	8,86
	М П+М А	28,1		17,4	18,2	18,7	13,66	17,0	15,4	16,0	14,9	11,32	14,5	10,1	11,9	11,2	10,38
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	14,5	16,8	15,3	15,9	4,59	13,9	14,7	13,9	13,5	4,46	7,3	9,8	9,6	8,4	4,00
		М П	19,0	17,6	20,0	16,4	9,67	18,6	15,7	16,9	16,7	8,43	10,7	10,1	11,1	9,8	7,58
		М П+М А	26,9	18,0	22,8	20,1	16,04	21,7	16,3	17,6	18,1	12,18	14,5	10,3	13,1	11,9	8,82
	МС	К	14,4	16,4	17,2	14,1	8,23	14,6	14,1	14,3	13,2	7,25	6,0	9,6	6,2	6,7	4,74
		М П	20,4	17,0	21,4	15,2	11,43	17,3	14,9	16,1	15,1	10,69	8,2	9,9	8,5	8,2	7,38
		М П+М А	31,3	17,5	32,8	24,9	19,52	17,4	15,5	16,7	17,3	14,41	9,5	10,1	9,9	9,5	11,40
	МП	К	18,5	16,6	19,5	16,5	9,34	14,0	14,4	15,6	14,9	8,01	5,7	9,7	5,9	7,4	6,81
		М П	25,2	16,7	22,8	17,1	12,28	21,7	14,5	15,7	19,6	11,82	11,3	9,8	11,8	10,5	9,98
		М П+М А	28,8	18,3	25,8	20,1	13,17	24,6	16,6	17,9	21,3	13,04	12,3	10,4	12,8	10,9	12,57
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	16,4	18,0	18,8	15,1	7,03	11,2	16,2	16,8	14,6	5,11	12,4	10,3	12,6	11,1	4,26
		М П	19,1	18,7	19,6	16,6	13,86	16,1	17,2	17,9	15,5	12,15	12,4	10,6	12,6	11,2	8,53
		М П+М А	26,1	19,2	27,1	21,8	16,00	25,9	17,8	19,1	19,2	15,39	13,7	10,8	14,2	12,2	11,35
	МС	К	16,8	17,4	19,4	16,3	7,85	15,0	15,5	16,1	13,9	6,56	6,0	10,1	6,1	6,9	4,97
		М П	26,5	18,1	20,1	20,6	10,80	19,6	16,4	17,0	17,1	9,81	10,1	10,4	10,3	9,7	8,62
		М П+М А	30,2	18,6	22,3	24,7	12,77	20,8	17,1	17,7	17,5	11,25	12,7	10,6	13,0	11,2	9,84
	МП	К	14,8	17,7	16,5	15,3	7,17	12,8	15,9	15,2	14,2	6,94	8,6	10,2	8,8	8,5	5,56
		М П	17,4	17,8	17,9	17,9	11,20	15,9	16,0	16,6	15,4	9,33	10,7	10,2	10,9	10,2	6,22
		М П+М А	25,4	19,4	21,9	19,5	10,39	19,4	18,2	18,9	16,1	9,70	11,1	11,0	11,3	14,3	9,85



Приложение 56 – Прирост надземной массы яровой мягкой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян и обработок стимуляторами роста в период вегетации 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
ДУ	обработка семян	обработка по вегетации															
			2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Контроль	К	К	1050	700	640	550	412	1300	1100	932	1050	548	1700	1650	980	1550	692
		М П	1125	700	821	700	546	1350	1100	833	1200	630	1850	1650	925	1600	756
		М П+М А	1250	750	751	850	789	1350	1200	767	1350	910	1950	1800	933	1600	1036
	МС	К	1100	700	716	700	560	1200	1100	919	1750	607	1900	1650	1117	1950	900
		М П	1175	750	636	800	712	1450	1200	820	1850	763	2000	1800	879	2050	1000
		М П+М А	1300	800	682	800	1102	1450	1250	693	1850	1012	2150	1850	901	2050	1064
	МП	К	1100	700	744	800	513	1250	1100	899	1400	724	1750	1650	926	1600	865
		М П	1200	750	675	850	607	1300	1200	635	1350	844	1800	1800	787	1550	1056
		М П+М А	1350	750	763	900	972	1550	1200	858	1950	1150	2000	1800	924	2150	1356
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	1250	700	784	750	863	1450	1100	817	1750	916	1950	1650	916	1950	1013
		М П	1150	750	680	800	939	1300	1200	720	1800	1100	2050	1800	835	2000	1132
		М П+М А	1425	750	696	850	1060	1650	1200	860	1900	1172	2100	1800	1085	2100	1254
	МС	К	1200	750	666	650	992	1350	1200	841	1350	1018	2000	1800	949	1550	1284
		М П	1300	800	838	800	1204	1400	1250	877	1650	1244	2100	1850	900	1850	1391
		М П+М А	1445	850	550	850	1382	1550	1250	637	1850	1473	2150	1850	920	2050	1498
	МП	К	1200	750	744	850	756	1300	1200	782	1850	849	1900	1800	802	2050	1078
		М П	1350	700	525	900	1008	1400	1100	659	1900	1076	1950	1650	755	2100	1253
		М П+М А	1400	800	588	950	1052	1500	1250	650	1950	1204	2150	1850	887	2150	1284
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	1250	750	851	750	697	1350	1200	863	1750	950	1900	1800	916	1950	970
		М П	1300	750	494	800	993	1400	1200	718	1800	1012	2000	1800	876	2000	1135
		М П+М А	1350	800	618	800	1272	1450	1250	703	1800	1308	2050	1850	926	2000	1336
	МС	К	1300	750	568	650	843	1450	1200	685	1650	1010	1950	1800	698	1850	1450
		М П	1350	900	541	700	1056	1500	1400	729	1700	1222	2050	2050	730	1900	1500
		М П+М А	1400	950	679	950	1298	1550	1450	891	1950	1393	2100	2150	998	2150	1736
	МП	К	1350	800	647	650	808	1450	1250	662	1650	822	2050	1850	921	1850	938
		М П	1400	800	708	750	1012	1550	1250	756	1750	1096	2175	1850	927	1950	1138
		М П+М А	1500	850	626	750	1112	1750	1300	748	1750	1258	2350	1900	824	1950	1324

Приложение 57 – Прирост надземной массы яровой твердой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян и обработок стимуляторами роста в период вегетации 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
ДУ	обработка семян	обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			Контроль	К	К	1025	650	871	500	564	1150	950	1143	800	900	1950	1400
М П	1175	650			836	550	830	1250	950	854	850	1143	2150	1400	993	1200	1348
М П+М А	1275	700			657	700	1058	1300	1050	640	1000	1355	2000	1550	750	1350	1512
МС	К	900		650	832	800	813	1050	950	861	1100	845	2250	1400	1456	1450	1367
	М П	1225		750	777	900	925	1275	1150	994	1200	1142	2300	1700	1024	1550	1320
	М П+М А	1025		700	788	950	1110	1300	1050	886	1250	1154	2350	1550	900	1600	1608
МП	К	975		650	576	800	758	1200	950	960	1100	1050	2100	1400	980	1450	1236
	М П	975		700	793	850	1002	1250	1050	791	1150	1244	2150	1550	1005	1500	1552
	М П+М А	950		700	924	900	1044	1350	1050	1086	1200	1340	2250	1550	1094	1550	1916
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	1150	700	629	650	520	1250	1050	724	950	986	2000	1550	768	1300	1350
		М П	1225	700	551	650	1063	1300	1050	831	950	1147	2150	1550	892	1300	1536
		М П+М А	1350	750	732	650	1070	1400	1150	900	950	1500	2100	1700	1032	1300	1766
	МС	К	1000	700	793	750	734	1100	1050	860	1050	948	2125	1550	1066	1400	1254
		М П	900	750	669	800	825	1100	1150	885	1100	1202	2150	1725	1003	1450	1556
		М П+М А	970	750	647	950	1046	1300	1150	745	1250	1287	2200	1750	906	1600	2186
	МП	К	1050	650	655	600	783	1100	950	884	900	1304	2150	1450	989	1250	1658
		М П	1050	700	782	870	1216	1150	1050	838	1170	1332	2200	1550	846	1520	1634
		М П+М А	975	700	514	900	1225	1250	1050	735	1200	1500	2250	1550	969	1550	1774
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	925	700	635	900	540	1050	1050	670	1200	1182	2050	1550	875	1550	1512
		М П	975	700	691	950	1040	1200	1050	813	1250	1260	2200	1550	865	1600	1572
		М П+М А	1300	750	668	1000	1082	1450	1150	724	1300	1336	2300	1700	1054	1650	1610
	МС	К	1050	700	636	800	668	1300	1050	738	1100	1152	2150	1575	837	1450	1732
		М П	1150	750	694	800	1040	1350	1150	744	1100	1242	2200	1825	861	1450	1860
		М П+М А	1350	800	720	950	1397	1550	1200	842	1250	1700	2200	1900	929	1600	1926
	МП	К	1100	700	667	550	801	1350	1050	722	850	1215	2250	1600	728	1200	1332
		М П	1250	750	600	650	960	1500	1150	772	950	1328	2350	1700	849	1300	1580
		М П+М А	1400	750	676	850	1051	1650	1150	775	1150	1468	2425	1700	879	1500	1746

Приложение 58 – Динамика накопления сухого вещества яровой мягкой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян и обработок стимуляторами роста по вегетации, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
ДУ	обработка семян	обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			Контроль	К	К	240,0	132,1	170,5	196,6	81,6	447,2	232,7	313,5	236,4	196,7	536,2	579,8
М П	235,1	138,0			211,4	227,5	144,2	344,9	214,8	273,1	251,7	231,6	629,0	514,6	414,3	320,1	406,9
М П+М А	245,0	138,7			201,3	233,3	203,4	264,6	219,8	261,8	273,8	340,2	645,5	546,7	462,3	342,4	425,2
МС	К	182,0		120,2	188,8	192,0	119,3	321,2	256,2	250,9	233,6	221,8	672,6	535,9	369,8	302,5	436,9
	М П	371,0		205,9	166,3	206,1	180,8	390,1	289,7	221,8	247,4	249,1	662,0	546,7	354,1	316,3	529,6
	М П+М А	230,6		154,7	179,8	215,2	271,6	336,6	231,3	240,9	256,5	349,4	694,5	548,2	355,9	325,1	567,2
МП	К	148,0		122,2	201,9	212,3	106,4	388,8	220,8	285,3	253,6	255,9	534,4	576,7	388,4	322,3	536,7
	М П	216,3		145,7	185,8	228,1	151,0	332,1	236,6	237,8	269,6	313,0	552,0	574,7	394,8	338,4	622,7
	М П+М А	228,9		140,8	210,8	237,7	214,0	336,6	222,0	268,3	279,4	376,6	739,6	647,1	383,0	348,3	683,0
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	223,8	118,2	204,5	208,7	291,6	419,1	231,1	255,1	250,0	347,2	649,4	504,1	389,7	318,1	508,3
		М П	215,1	132,3	182,5	217,3	304,0	358,7	223,2	239,7	258,0	406,5	721,6	581,2	411,8	326,7	518,6
		М П+М А	270,8	134,4	191,6	224,6	396,9	346,5	235,6	291,2	265,6	414,9	796,0	657,2	432,0	334,7	553,0
	МС	К	212,4	125,3	191,1	173,3	205,6	351,9	247,2	277,1	214,9	369,9	664,0	548,3	430,6	283,6	558,9
		М П	173,7	145,7	223,0	217,2	322,3	335,2	304,0	263,1	258,6	392,6	730,8	600,7	402,6	327,3	586,3
		М П+М А	231,6	149,2	146,9	249,1	420,8	379,5	288,6	196,7	290,5	519,7	915,9	723,0	381,9	359,2	628,4
	МП	К	156,6	123,2	206,1	173,5	150,6	297,5	242,9	257,8	214,0	323,9	527,2	568,1	422,7	282,7	536,8
		М П	241,3	130,1	147,5	196,7	296,9	340,0	238,6	260,9	238,9	377,1	737,2	587,4	352,4	307,6	576,3
		М П+М А	256,1	148,6	170,1	232,7	325,0	372,4	279,0	235,4	274,0	407,2	853,6	673,8	400,2	342,7	641,4
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	159,2	140,8	227,5	173,6	133,3	251,0	244,1	284,5	214,0	357,6	480,2	566,5	438,9	282,7	538,6
		М П	202,4	150,7	147,7	193,2	338,9	291,2	251,2	204,2	234,9	418,3	571,2	589,5	392,1	303,6	597,4
		М П+М А	233,5	153,2	167,4	232,7	362,6	368,3	249,3	217,2	274,5	437,9	807,1	711,1	389,4	343,2	617,2
	МС	К	128,8	145,7	156,2	169,6	151,2	219,0	245,6	243,7	210,0	350,9	508,2	598,8	346,1	278,7	672,5
		М П	146,3	177,5	143,4	182,4	275,1	217,8	343,0	237,0	223,9	383,3	634,5	648,1	378,0	292,6	707,9
		М П+М А	220,4	192,7	191,7	217,9	320,2	268,7	356,7	292,2	259,2	393,9	761,9	791,0	486,9	327,9	759,3
	МП	К	133,0	143,4	179,3	196,2	187,1	218,4	243,0	228,7	237,2	359,2	558,5	625,4	369,2	305,9	523,1
		М П	236,5	166,0	193,6	205,5	269,3	301,5	284,9	247,2	246,5	412,0	620,5	603,3	449,4	315,2	576,5
		М П+М А	225,4	157,2	170,0	219,8	331,3	345,7	309,9	243,9	261,8	452,1	913,0	723,3	388,7	330,5	641,6

Приложение 59 – Динамика накопления сухого вещества яровой твердой пшеницы в зависимости от предпосевной обработки семян и обработок стимуляторами роста по вегетации, 2017-2021 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
ДУ	обработка семян	обработка по вегетации															
			2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
Контроль	К	К	208,1	112,5	220,8	145,2	117,1	537,3	187,2	329,8	226,9	329,0	756,6	494,2	466,3	286,6	698,6
		М П	215,5	102,7	281,1	135,4	179,0	305,4	172,9	332,4	212,6	434,1	791,2	469,0	511,1	272,3	738,4
		М П+М А	284,6	135,1	192,9	167,8	203,6	394,0	190,1	267,9	229,8	595,8	720,0	506,9	349,5	289,5	801,1
	МС	К	159,3	107,3	218,1	140,0	177,6	363,3	180,5	289,4	220,2	303,3	876,5	501,2	398,5	279,9	670,8
		М П	254,4	134,3	199,4	167,0	209,5	316,2	257,6	323,4	297,3	427,9	830,4	535,5	498,4	357,0	699,5
		М П+М А	236,8	151,2	205,8	183,9	219,8	353,4	221,6	269,4	261,3	459,1	726,2	535,6	461,8	321,0	811,1
	МП	К	164,8	102,7	159,1	135,4	139,5	317,1	185,3	269,3	225,0	321,9	756,0	457,8	399,6	284,7	667,4
		М П	191,1	128,1	203,6	160,8	179,3	335,0	218,4	259,2	258,1	456,2	756,8	496,0	491,2	317,8	772,7
		М П+М А	190,0	130,9	253,2	163,6	196,6	263,3	200,6	437,1	240,3	508,0	837,0	523,9	563,7	300,0	995,2
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	219,7	125,3	160,0	158,0	106,2	457,0	213,2	231,5	252,9	379,7	722,0	508,4	401,6	312,6	739,7
		М П	286,7	123,2	153,7	155,9	199,2	431,0	240,5	258,3	280,2	403,6	748,2	489,8	407,0	339,9	774,9
		М П+М А	308,0	123,0	190,4	155,7	225,0	448,3	261,1	275,6	300,8	571,7	789,6	581,4	492,4	360,5	864,6
	МС	К	232,8	126,7	198,3	159,4	147,1	394,8	228,9	222,8	268,6	321,0	667,8	548,0	469,7	328,3	646,9
		М П	182,7	142,5	168,9	175,2	183,1	311,3	273,7	261,2	313,4	473,7	728,9	623,6	411,4	373,1	820,8
		М П+М А	203,7	147,0	170,8	179,7	218,3	389,9	279,5	210,5	319,2	512,0	950,4	668,1	446,3	378,9	858,4
	МП	К	185,9	107,3	163,0	140,0	226,1	282,5	198,6	340,9	238,3	434,6	748,2	458,2	478,7	298,0	795,7
		М П	223,7	139,3	209,1	172,0	246,4	356,1	233,1	266,8	272,8	452,9	816,2	522,4	396,2	332,5	819,0
		М П+М А	183,3	123,2	130,8	155,9	254,7	341,3	240,5	222,3	280,2	497,7	915,8	573,5	466,1	339,9	878,1
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	192,4	135,8	159,7	168,5	132,6	331,0	224,7	228,5	264,4	396,7	756,5	519,3	405,0	324,1	692,0
		М П	237,9	159,6	183,9	192,3	211,3	363,3	221,6	276,4	261,3	435,7	770,0	492,9	393,0	321,0	776,4
		М П+М А	258,7	139,5	175,4	172,2	257,1	374,0	257,6	224,9	297,3	528,9	917,7	617,1	451,9	357,0	801,9
	МС	К	198,5	123,9	164,7	156,6	115,6	350,8	221,6	260,2	261,3	380,6	693,0	565,0	405,6	321,0	850,8
		М П	236,9	144,8	189,4	177,5	195,6	362,5	280,6	233,4	320,3	417,2	735,3	628,7	417,0	380,0	901,0
		М П+М А	263,3	145,6	189,6	178,3	239,3	324,0	304,8	272,1	344,5	567,8	908,6	712,8	464,9	404,2	947,4
	МП	К	211,2	125,3	177,0	158,0	150,8	378,1	200,6	225,6	240,3	444,2	706,5	481,8	389,0	300,0	670,8
		М П	243,8	148,5	172,9	181,2	184,8	399,0	246,1	243,8	285,8	489,5	831,9	547,4	381,4	345,5	798,7
		М П+М А	234,0	136,5	173,8	169,2	228,2	359,6	263,4	255,8	303,1	540,7	940,8	603,3	416,5	362,8	885,7

Приложение 60 – Структура урожая яровой мягкой пшеницы, 2017-2018 гг.

Вариант опыта			Количество растений, шт./м <sup>2</sup>		Колосьев с зерном, шт.		Количество зерен в колосе, шт.		Масса 1000 семян, г		Влажность, %		Биологическая урожайность (факт), т/га		Биологическая урожайность (при 14%), т/га	
ДУ	обработка семян	обработка по вегетации	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
			Контроль	К	К	240	229	264	252	21,8	22,6	48,5	44,4	14,6	14,8	2,79
МП	257	245			283	270	22,5	22,7	48,5	44,5	14,0	15,0	3,09	2,73	3,09	2,70
МП + МА	262	249			288	274	22,9	22,7	48,0	44,4	14,3	14,7	3,17	2,76	3,16	2,74
МС	К	247		236	272	260	22,1	23,7	47,5	44,3	14,4	15,2	2,86	2,73	2,85	2,69
	МП	265		252	292	277	22,3	23,3	48,0	44,7	14,8	14,9	3,13	2,88	3,10	2,85
	МП + МА	269		256	296	282	23,7	23,4	48,5	44,6	14,6	14,4	3,40	2,94	3,38	2,93
МП	К	244		232	268	255	21,0	23,2	49,5	44,7	14,2	14,7	2,79	2,64	2,78	2,62
	МП	261		248	287	273	22,6	23,5	50,1	44,3	14,9	14,9	3,25	2,84	3,22	2,81
	МП + МА	266		253	293	278	23,4	23,2	50,3	44,4	14,5	14,3	3,45	2,86	3,43	2,85
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	241	229	265	252	21,4	23,0	49,5	44,8	14,3	15,2	2,81	2,60	2,80	2,56
		МП	258	245	284	270	22,4	23,4	49,0	44,5	14,7	14,9	3,12	2,81	3,09	2,78
		МП + МА	263	250	289	275	23,6	23,3	50,5	45,0	14,8	14,4	3,44	2,88	3,41	2,87
	МС	К	251	239	276	263	21,6	23,4	50,5	44,8	14,5	14,8	3,01	2,76	2,99	2,73
		МП	267	254	294	279	21,8	23,3	50,5	44,6	14,7	14,9	3,24	2,90	3,21	2,87
		МП + МА	271	258	298	284	23,9	23,2	51,0	44,9	14,4	14,5	3,63	2,96	3,61	2,94
	МП	К	247	235	272	259	21,7	22,8	49,5	44,8	14,0	15,1	2,92	2,65	2,92	2,62
		МП	264	252	290	277	22,1	23,5	49,0	45,0	13,9	15,4	3,14	2,93	3,14	2,88
		МП + МА	268	255	295	281	24,4	23,4	51,0	44,6	14,3	14,2	3,67	2,93	3,66	2,92
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	252	239	277	263	23,1	23,1	49,0	45,2	14,3	14,9	3,14	2,75	3,13	2,72
		МП	265	252	292	277	23,6	23,3	50,5	45,0	14,5	15,0	3,48	2,90	3,46	2,87
		МП + МА	268	255	295	281	24,9	23,4	50,9	45,1	14,0	14,6	3,74	2,97	3,74	2,95
	МС	К	258	246	284	271	23,7	23,1	50,9	45,3	14,8	15,1	3,43	2,84	3,40	2,80
		МП	272	259	299	285	23,9	23,3	51,8	45,7	14,7	15,0	3,70	3,03	3,67	2,99
		МП + МА	277	264	305	290	25,1	23,5	51,8	45,6	14,6	14,5	3,97	3,11	3,94	3,09
	МП	К	254	242	279	266	22,6	23,2	52,5	45,4	14,6	15,2	3,31	2,80	3,29	2,76
		МП	269	256	296	282	23,9	23,5	51,9	45,8	14,0	15,3	3,67	3,04	3,67	2,99
		МП + МА	273	260	300	286	24,8	23,8	52,0	45,9	14,8	14,3	3,87	3,12	3,83	3,11

Продолжение приложения 60 – Структура урожая яровой мягкой пшеницы, 2019-2021 гг.

Вариант опыта			Количество растений, шт./м <sup>2</sup>			Колосьев с зерном, шт.			Количество зерен в колосе, шт.			Масса 1000 семян, г			Влажность, %			Биологическая урожайность (факт), т/га			Биологическая урожайность (при 14%), т/га		
ДУ	обра-ка семян	обработка по вегетации																					
			2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Контроль	К	К	217	213	229	260	298	275	15,7	15,4	23,8	46,5	46,5	31,3	16,1	14,9	13,6	1,90	2,14	1,76	1,85	2,12	1,77
		МП	194	223	238	269	312	309	15,0	17,6	27,5	45,0	46,5	31,3	15,1	14,3	13,8	1,82	2,56	2,04	1,80	2,55	2,04
		МП + МА	202	228	242	279	319	315	15,6	19,2	20,0	45,2	46,6	31,0	15,6	14,6	13,5	2,00	2,86	2,07	1,96	2,84	2,08
	МС	К	247	261	226	265	365	271	19,4	14,0	26,1	46,7	46,4	31,4	15,1	14,7	14,0	2,40	2,37	2,12	2,37	2,35	2,12
		МП	236	249	244	293	349	317	20,2	17,3	25,9	45,2	46,7	32,5	15,2	15,1	13,7	2,68	2,82	2,28	2,64	2,78	2,29
		МП + МА	226	243	248	297	340	322	20,0	18,6	26,6	45,4	46,8	35,1	16,2	14,9	13,2	2,70	2,96	2,97	2,63	2,93	3,00
	МП	К	208	221	225	269	309	270	19,5	14,6	19,1	44,0	46,5	30,6	15,0	14,5	13,5	2,31	2,10	1,89	2,28	2,09	1,90
		МП	225	236	241	272	330	313	20,0	19,6	22,7	42,0	46,4	34,2	16,1	15,2	13,7	2,28	3,00	2,59	2,22	2,96	2,60
		МП + МА	241	252	245	283	353	319	20,6	20,4	24,4	45,6	46,6	31,8	14,0	14,8	13,1	2,66	3,35	2,26	2,66	3,32	2,28
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	272	283	254	268	396	305	22,9	16,0	17,5	45,9	46,9	34,0	15,6	14,6	14,0	2,82	2,97	2,26	2,77	2,95	2,26
		МП	229	240	263	276	336	342	22,7	16,6	27,5	45,5	46,6	24,7	15,2	15,0	13,7	2,85	2,60	1,78	2,81	2,57	1,79
		МП + МА	229	240	264	296	336	343	22,3	23,7	22,4	45,0	47,1	32,0	14,4	15,1	13,2	2,97	3,75	2,73	2,96	3,70	2,76
	МС	К	234	245	266	290	343	319	23,8	17,6	23,5	46,2	46,9	28,3	16,4	14,8	13,6	3,19	2,83	2,34	3,10	2,80	2,35
		МП	245	256	265	303	358	325	23,8	19,1	29,0	46,7	46,7	28,6	16,5	15,0	13,7	3,37	3,20	2,43	3,27	3,16	2,44
		МП + МА	256	267	261	313	374	339	23,8	24,8	23,2	46,8	47,5	34,7	14,9	14,7	13,3	3,49	4,40	3,12	3,45	4,36	3,15
	МП	К	237	248	234	309	347	281	22,0	19,0	21,0	46,7	46,9	33,3	16,1	14,3	13,9	3,17	3,09	2,40	3,09	3,08	2,40
		МП	266	277	240	318	388	312	22,7	23,4	25,3	44,9	47,1	32,1	16,0	14,2	14,2	3,24	4,27	2,53	3,16	4,26	2,52
		МП + МА	258	269	252	314	377	328	22,7	25,3	22,3	46,0	46,7	34,1	15,9	14,6	13,0	3,28	4,45	2,83	3,21	4,42	2,86
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	251	262	221	316	367	269	23,8	14,6	25,7	50,5	47,3	30,6	15,7	14,6	13,7	3,80	2,53	1,80	3,72	2,51	1,81
		МП	260	271	240	319	379	309	24,0	19,0	27,5	51,6	47,1	32,9	15,4	14,8	13,8	3,95	3,40	2,43	3,89	3,37	2,44
		МП + МА	243	254	245	318	356	319	24,2	20,0	23,3	51,0	47,2	31,3	16,7	14,3	13,4	3,92	3,36	2,48	3,80	3,35	2,50
	МС	К	303	314	253	381	440	299	23,3	19,1	23,6	51,8	47,4	33,8	15,6	15,1	13,9	4,60	3,98	2,48	4,51	3,93	2,48
		МП	324	335	275	414	469	325	23,4	23,3	26,5	51,5	47,8	40,2	15,1	15,0	13,8	4,98	5,22	3,85	4,92	5,16	3,86
		МП + МА	339	350	281	415	490	365	23,1	26,8	20,6	51,8	47,7	33,3	14,8	14,9	13,3	4,97	6,26	3,48	4,92	6,19	3,51
	МП	К	288	299	250	310	419	325	24,8	21,6	25,6	51,0	47,5	34,2	15,8	14,9	14,0	3,92	4,29	2,81	3,84	4,25	2,81
		МП	293	304	272	326	426	354	24,4	25,8	29,0	51,6	47,9	34,9	15,7	14,3	14,1	4,10	5,26	3,15	4,02	5,24	3,15
		МП + МА	303	308	276	455	462	359	25,1	26,3	21,3	51,4	48,0	31,0	15,2	15,1	13,1	5,87	5,83	2,82	5,79	5,76	2,85

Приложение 61 – Структура урожая яровой твердой пшеницы, 2017-2018 гг.

Вариант опыта			Количество растений, шт./м <sup>2</sup>		Колосьев с зерном, шт.		Количество зерен в колосе, шт.		Масса 1000 семян, г		Влажность, %		Биологическая урожайность (факт), т/га		Биологическая урожайность (при 14%), т/га	
ДУ	обр-ка семян	обработка по вегетации	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
			Контроль	К	К	231	220	254	242	24,5	21,0	44,5	49,2	14,9	14,3	2,77
МП	248	236			273	260	24,8	21,1	44,6	49,8	14,7	14,4	3,02	2,73	3,00	2,72
МП + МА	252	240			277	264	25,1	21,3	44,5	50,5	15,0	14,8	3,09	2,84	3,05	2,81
МС	К	235		224	259	246	25,2	21,3	44,0	49,8	14,9	14,6	2,87	2,61	2,84	2,59
	МП	255		242	281	266	25,0	21,4	44,5	50,5	15,1	14,2	3,13	2,87	3,09	2,86
	МП + МА	258		246	284	271	25,8	21,3	44,5	51,1	15,1	14,1	3,26	2,95	3,22	2,95
МП	К	234		223	257	245	24,9	21,2	44,8	49,7	15,4	14,4	2,87	2,58	2,82	2,57
	МП	252		239	277	263	25,6	21,1	44,5	50,2	15,4	14,4	3,16	2,79	3,11	2,78
	МП + МА	255		243	281	267	26,1	21,3	44,5	50,5	14,9	14,8	3,26	2,87	3,23	2,84
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	230	219	253	241	25,1	21,3	45,0	49,4	15,0	14,3	2,86	2,54	2,83	2,53
		МП	249	236	274	260	25,6	21,4	45,0	49,9	15,2	14,3	3,16	2,78	3,12	2,77
		МП + МА	257	245	283	270	25,5	21,4	45,1	50,4	15,1	14,2	3,25	2,91	3,21	2,90
	МС	К	239	227	263	250	25,8	21,3	45,5	51,8	15,0	14,8	3,09	2,76	3,05	2,73
		МП	260	247	286	272	26,4	21,4	45,5	50,6	15,1	14,3	3,44	2,95	3,40	2,94
		МП + МА	262	250	288	275	26,7	21,5	45,8	51,9	15,2	14,4	3,52	3,07	3,47	3,06
	МП	К	235	224	259	246	26,1	21,2	45,5	49,9	15	14,3	3,08	2,60	3,04	2,59
		МП	257	244	283	268	26,6	21,4	45,7	50,5	14,8	14,3	3,44	2,90	3,41	2,89
		МП + МА	261	249	287	274	26,5	21,3	45,5	51,1	15,2	14,5	3,46	2,98	3,41	2,96
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	236	224	260	246	26,8	21,3	46,0	50,1	15,2	14,3	3,21	2,63	3,17	2,62
		МП	255	242	281	266	26,7	21,5	46,1	50,4	15,4	14,8	3,46	2,88	3,40	2,85
		МП + МА	260	248	286	273	27,1	21,4	45,6	50,7	15,2	14,5	3,53	2,96	3,48	2,94
	МС	К	242	230	266	253	26,6	21,4	46,0	49,9	15,3	14,6	3,25	2,70	3,20	2,68
		МП	264	252	290	277	27,1	21,6	45,8	50,5	14,9	14,7	3,60	3,02	3,56	3,00
		МП + МА	270	257	297	283	27,4	21,8	46,6	50,6	14,8	14,3	3,79	3,12	3,75	3,11
	МП	К	239	228	263	251	26,9	21,3	46,0	48,5	14,9	14,4	3,25	2,59	3,22	2,58
		МП	261	248	287	273	27,3	21,5	46,0	50,3	14,9	14,7	3,60	2,95	3,56	2,93
		МП + МА	265	252	292	277	27,6	21,6	46,2	50,9	14,8	14,4	3,72	3,05	3,69	3,04

Продолжение приложения б1 – Структура урожая яровой твердой пшеницы, 2019-2021 гг.

Вариант опыта			Количество растений, шт./м <sup>2</sup>			Колосьев с зерном, шт.			Количество зерен в колосе, шт.			Масса 1000 семян, г			Влажность, %			Биологическая урожайность (факт), т/га			Биологическая урожайность (при 14%), т/га		
ДУ	обр-ка семян	обработка по вегетации																					
			2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
Контроль	К	К	280	272	238	296	381	309	20,0	21,1	24,6	43,3	46,1	33,8	16,4	14,6	13,9	2,56	3,70	2,57	2,49	3,67	2,57
		МП	274	281	240	288	393	312	21,1	21,6	19,6	43,2	46,7	40,4	16,8	14,7	13,7	2,63	3,97	2,47	2,54	3,94	2,48
		МП + МА	283	290	244	288	406	317	20,8	21,6	21,2	43,5	47,4	37,6	14,9	15,1	14,0	2,61	4,16	2,53	2,58	4,11	2,53
	МС	К	261	248	228	283	347	296	22,2	21,5	27,7	43,0	46,7	40,7	16,7	14,9	13,9	2,70	3,49	3,34	2,62	3,45	3,34
		МП	249	256	246	299	358	320	22,7	21,7	19,6	44,3	47,4	44,6	14,7	14,5	14,1	3,01	3,69	2,80	2,99	3,67	2,80
		МП + МА	258	265	250	286	371	325	22,3	21,9	24,7	44,4	48,0	45,9	15,0	14,4	14,1	2,83	3,90	3,68	2,80	3,88	3,68
	МП	К	286	285	227	310	399	295	22,6	21,5	23,3	44,1	46,6	36,5	15,8	14,7	14,4	3,09	4,00	2,51	3,03	3,97	2,50
		МП	294	293	243	324	410	316	22,9	21,7	21,3	44,3	47,1	37,7	15,0	14,7	14,4	3,29	4,19	2,54	3,25	4,16	2,53
		МП + МА	278	301	247	329	421	321	22,8	21,8	20,6	44,9	47,4	40,6	15,6	15,1	13,9	3,37	4,35	2,68	3,31	4,29	2,68
N <sub>16</sub> P <sub>16</sub> K <sub>16</sub>	К	К	285	286	248	318	400	322	20,6	21,9	22,6	42,6	46,3	39,3	15,0	14,6	14,0	2,79	4,06	2,86	2,76	4,03	2,86
		МП	333	294	256	325	412	337	21,4	22,0	28,6	45,8	46,8	25,1	15,7	14,6	14,2	3,18	4,24	2,42	3,12	4,21	2,41
		МП + МА	285	304	266	323	426	346	22,1	22,0	20,9	45,6	47,3	41,0	15,3	14,5	14,1	3,26	4,43	2,96	3,21	4,40	2,96
	МС	К	287	294	256	345	412	333	23,8	21,9	22,7	44,1	48,7	45,5	16,4	15,1	14,0	3,62	4,39	3,44	3,52	4,33	3,44
		МП	286	293	255	354	410	332	22,2	22,0	24,6	45,1	47,5	43,9	16,0	14,6	14,1	3,54	4,29	3,59	3,46	4,26	3,59
		МП + МА	282	289	251	366	405	326	22,5	22,1	23,8	46,1	48,8	46,6	15,0	14,7	14,2	3,80	4,36	3,62	3,76	4,32	3,61
	МП	К	255	262	224	396	367	291	21,7	21,8	19,9	43,9	46,8	43,4	16,1	14,6	14,0	3,77	3,74	2,51	3,68	3,71	2,51
		МП	261	268	230	330	375	299	23,9	22,0	21,6	43,8	47,4	43,4	16,0	14,6	13,8	3,45	3,91	2,80	3,37	3,88	2,81
		МП + МА	273	280	242	324	392	315	24,3	21,9	26,2	43,9	48,0	44,7	15,7	14,8	14,2	3,46	4,12	3,69	3,39	4,08	3,68
N <sub>32</sub> P <sub>32</sub> K <sub>32</sub>	К	К	298	286	260	324	400	338	23,2	22,0	18,4	44,7	47,0	41,9	14,2	14,6	14,2	3,36	4,14	2,61	3,35	4,11	2,60
		МП	279	294	241	331	412	313	23,4	22,2	26,0	45,2	47,3	37,7	16,1	15,1	14,4	3,50	4,32	3,07	3,41	4,26	3,06
		МП + МА	287	305	259	346	427	337	24,4	22,1	20,2	45,6	47,6	42,6	15,3	14,8	14,2	3,85	4,49	2,90	3,79	4,45	2,89
	МС	К	268	275	240	347	385	312	24,0	22,1	25,1	43,8	46,8	40,0	16,2	14,9	14,3	3,65	3,98	3,13	3,56	3,94	3,12
		МП	271	278	243	358	389	316	23,4	22,3	23,9	45,8	47,4	35,2	16,4	15,0	13,9	3,84	4,11	2,66	3,73	4,06	2,66
		МП + МА	270	277	248	336	388	322	24,0	22,5	20,2	45,0	47,5	46,0	15,9	14,6	13,8	3,63	4,14	2,99	3,55	4,11	3,00
	МП	К	291	292	269	310	409	350	24,8	22,0	19,3	45,1	45,4	43,6	16,2	14,7	13,9	3,47	4,08	2,95	3,38	4,05	2,95
		МП	296	298	274	325	417	356	25,1	22,2	24,5	46,9	47,2	33,1	15,4	15,0	13,9	3,83	4,37	2,89	3,77	4,32	2,89
		МП + МА	285	306	263	339	381	342	25,7	22,3	22,3	44,4	47,8	40,4	14,9	14,7	13,8	3,87	4,57	3,08	3,83	4,53	3,09



Приложение 62 – Полнота всходов яровой пшеницы, 2017 - 2021 гг.

Вариант опыта			Густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>					Полнота всходов, %				
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян.	Обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			4,0	К	К	376,0	373,0	295,0	354,0	321,0	99,2	93,3
М П												
М П+М А												
МС	К	376,0		375,0	384,0	372,0	353,0	94,0	93,8	96,0	93,0	88,3
	М П											
	М П+М А											
МП	К	378,0		377,0	328,0	370,0	340,0	97,5	94,3	82,0	92,5	85,0
	М П											
	М П+М А											
4,5	К	К	409,0	411,0	310,0	409,0	386,0	90,9	91,3	68,9	90,9	85,8
		М П										
		М П+М А										
	МС	К	412,0	413,0	379,0	418,0	411,0	91,5	91,8	84,2	92,9	91,3
		М П										
		М П+М А										
	МП	К	414,0	415,0	342,0	412,0	397,0	92,0	92,2	76,0	91,6	88,2
		М П										
		М П+М А										
5,0	К	К	448,0	445,0	335,0	441,0	420,0	89,6	89,0	67,0	88,2	84,0
		М П										
		М П+М А										
	МС	К	446,0	446,0	442,0	469,0	447,0	89,2	89,2	88,4	93,8	89,4
		М П										
		М П+М А										
	МП	К	452,0	454,0	375,0	455,0	434,0	90,4	90,8	65,0	91,0	86,8
		М П										
		М П+М А										

К–Контроль; МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА–МЕГАМИКС - АЗОТ

Приложение 63 – Полнота всходов ячменя, 2017 - 2021 гг.

Вариант опыта			Густота стояния растений, шт./м <sup>2</sup>					Полнота всходов, %				
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян.	Обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			4,0	К	К	358,0	334,0	272,0	347,0	326,0	89,5	83,5
М П												
М П+М А												
МС	К	360,0		351,0	394,0	364,0	335,0	90,0	87,8	98,0	91,0	83,8
	М П											
	М П+М А											
МП	К	369,0		360,0	335,0	350,0	331,0	92,3	90,0	83,7	87,5	82,8
	М П											
	М П+М А											
4,5	К	К	406,0	400,0	313,0	402,0	386,0	90,2	88,9	69,5	89,3	85,8
		М П										
		М П+М А										
	МС	К	408,0	407,0	444,0	439,0	412,0	90,7	90,4	98,7	97,6	91,6
		М П										
		М П+М А										
	МП	К	413,0	419,0	325,0	425,0	399,0	91,8	93,1	72,2	94,4	88,7
		М П										
		М П+М А										
5,0	К	К	452,0	446,0	357,0	443,0	423,	90,4	89,2	71,4	88,6	84,6
		М П										
		М П+М А										
	МС	К	463,0	454,0	432,0	485,0	459,0	92,6	90,8	86,4	97,0	91,8
		М П										
		М П+М А										
	МП	К	466,0	463,0	356,0	456,0	431,0	93,2	92,6	71,2	91,2	86,2
		М П										
		М П+М А										

Приложение 64 – Количество и сохранность растений яровой пшеницы, 2017 - 2021 гг.

Вариант опыта		Количество растений. тыс. шт/га					Сохранность растений. %					
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян.	Обработка по вегетации										
			2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
4,0	Контроль	К	312	301	225	242	235	82,9	80,7	76,3	68,4	73,2
		М П	314	306	231	248	242	83,5	82,0	78,3	70,1	77,3
		М П+М А	318	309	240	257	249	84,5	82,8	81,4	72,6	77,6
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	313	300	279	296	291	83,2	80,0	72,7	79,6	82,4
		М П	316	304	286	303	296	84	81,1	74,5	81,5	83,9
		М П+М А	322	307	293	310	304	85,6	81,9	76,3	83,3	86,1
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	310	306	230	257	249	82,0	81,2	70,1	69,5	73,2
		М П	317	309	237	264	256	83,8	82,0	72,3	71,4	75,3
		М П+М А	324	312	249	276	269	85,7	82,8	75,9	74,6	79,1
4,5	Контроль	К	333	333	236	255	248	81,4	81,0	76,1	62,3	64,2
		М П	332	336	238	256	249	82,4	81,8	76,8	62,6	64,5
		М П+М А	335	335	248	266	259	81,9	81,5	80,0	65,0	67,1
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	344	335	291	319	312	83,5	81,1	76,8	76,3	75,9
		М П	331	332	298	331	326	80,3	80,4	78,6	79,2	79,3
		М П+М А	347	339	310	338	328	84,2	82,1	81,8	80,9	79,8
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	343	342	338	312	306	82,8	82,4	84,5	75,7	77,1
		М П	339	337	363	316	309	81,9	81,2	87,1	76,7	77,8
		М П+М А	351	345	386	328	321	84,8	83,1	90,6	79,6	80,9
5,0	Контроль	К	360	358	239	328	319	80,3	80,4	71,3	74,4	76,0
		М П	358	352	236	342	336	79,9	79,1	70,4	77,6	80,0
		М П+М А	361	361	255	352	344	80,6	81,1	76,1	79,8	81,9
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	353	350	396	384	377	79,1	78,5	73,8	81,9	84,3
		М П	364	358	412	392	383	81,6	80,3	78,7	83,6	85,7
		М П+М А	360	357	442	400	391	80,7	80,0	83,7	85,3	87,5
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	371	368	313	320	314	82,1	81,1	77,6	70,3	72,4
		М П	374	371	352	359	353	82,7	81,7	80,5	78,9	81,3
		М П+М А	370	370	375	242	235	81,9	81,5	83,2	68,4	73,2

К–Контроль; МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА–МЕГАМИКС - АЗОТ

Приложение 65 – Количество и сохранность растений ячменя, 2017 - 2021 гг.

Вариант опыта			Количество растений. тыс. шт/га					Сохранность растений. %				
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян.	Обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			4,0	Контроль	К	306	331	371	287	280	85,4	83,5
М П	308	353			375	313	290	86,0	84,7	77,6	90,2	89,0
М П+М А	303	362			380	304	291	84,6	85,6	79,0	87,6	89,3
МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	307		359	381	310	287	85,3	84,9	74,9	85,2	85,7
	М П	311		379	389	307	284	86,4	85,8	76,6	84,3	84,8
	М П+М А	310		356	379	329	294	86,1	86,6	78,9	90,4	87,8
МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	311		373	393	310	289	84,3	84,7	74,9	88,6	87,3
	М П	314		365	396	316	295	85,1	85,0	77,3	90,3	89,1
	М П+М А	316		359	380	323	300	85,6	85,8	79,1	92,3	90,6
4,5	Контроль	К	341	401	421	350	312	84,0	82,3	73,5	87,1	80,8
		М П	342	409	429	358	332	84,2	84,8	76,7	88,9	86,0
		М П+М А	347	428	457	376	341	85,5	87,0	78,9	93,4	88,3
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	347	426	440	368	361	85,0	83,3	77,7	83,8	87,6
		М П	346	431	442	374	374	84,8	83,8	78,6	85,2	90,8
		М П+М А	343	420	441	378	386	84,1	85,5	79,1	86,1	93,7
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	352	416	444	364	335	85,2	84,0	76,0	85,7	84,0
		М П	350	419	447	365	347	84,7	85,0	77,8	85,9	87,0
		М П+М А	349	417	427	367	352	84,5	86,2	80,3	86,4	88,2
5,0	Контроль	К	358	451	485	377	368	79,2	87,9	75,4	85,1	87,0
		М П	360	433	473	380	374	79,6	89,5	77,3	85,9	88,4
		М П+М А	363	446	491	384	376	80,3	89,9	79,3	86,7	88,9
	МЕГАМИКС - СЕМЕНА	К	374	437	477	386	379	80,8	86,8	72,2	79,6	82,6
		М П	371	439	479	393	384	80,1	86,6	76,6	81,0	83,7
		М П+М А	377	463	483	409	400	81,4	87,0	79,2	84,3	87,1
	МЕГАМИКС - ПРОФИ	К	382	472	495	393	364	82,0	80,1	75,8	86,2	84,5
		М П	380	446	469	407	369	81,5	81,4	78,9	89,3	85,6
		М П+М А	370	461	494	417	376	81,3	82,5	79,5	91,4	87,2

К–Контроль; МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА–МЕГАМИКС - АЗОТ

Приложение 66 – Динамика линейного роста мягкой яровой пшеницы, 2017 - 2021 гг.

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
НВ, млн всх. семян /га	Обработка семян.	Обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			4,0	К	К	53,2	39,8	49,4	42,7	35,8	79,7	61,7	55,7	62,9	63,8	94,5	77,8
МП	55,9	41,2			44,6	46,8	40,2	75,4	62,9	57,5	67,0	67,6	92,5	76,6	72,7	92,6	75,6
М П+М А	55,4	49,6			39,2	50,9	41,7	76,0	61,0	44,3	67,1	72,0	98,3	79,9	69,3	92,7	78,7
МС	К	50,6		48,7	50,4	40,3	32,2	75,5	65,0	56,3	71,0	48,8	101,2	79,6	60,8	96,6	60,3
	МП	58,2		51,6	46,1	48,1	37,0	76,0	60,8	46,7	77,4	63,4	99,8	80,0	69,2	103,0	67,5
	М П+М А	61,1		46,8	43,4	50,9	41,4	77,3	62,4	49,4	79,8	73,4	101,0	81,8	71,9	101,4	75,6
МП	К	56,0		47,9	52,1	44,5	32,9	77,9	67,2	53,6	69,6	55,0	98,9	78,3	57,5	94,4	65,4
	МП	59,9		44,4	43,6	45,0	37,0	78,8	58,9	44,3	73,9	68,8	98,7	77,6	63,7	98,7	73,2
	М П+М А	53,1		45,8	38,4	50,7	41,8	80,7	62,1	45,1	79,8	73,5	101,3	80,6	48,0	104,6	79,9
4,5	К	К	56,9	47,5	55,9	41,3	33,9	71,0	53,3	56,7	69,7	60,1	100,7	73,6	58,6	94,5	66,7
		МП	55,6	44,8	44,2	46,7	36,5	76,3	64,3	53,4	78,3	71,6	109,5	74,0	62,2	103,1	75,4
		М П+М А	57,1	47,7	41,8	46,8	40,0	77,9	65,3	44,6	79,8	72,4	115,4	74,6	47,9	104,6	84,0
	МС	К	53,1	49,1	51,5	50,0	34,7	69,9	62,6	59,1	70,7	65,7	105,5	75,5	63,1	95,5	72,3
		МП	61,2	51,6	43,3	53,1	36,1	71,4	66,7	53,4	80,4	68,8	104,2	80,3	68,0	105,2	77,6
		М П+М А	62,3	46,9	45,6	58,7	38,6	81,0	67,2	52,4	81,7	71,5	105,7	87,3	53,2	106,5	79,9
	МП	К	54,6	37,3	53,8	48,0	34,7	72,7	56,4	54,9	68,4	65,7	98,7	79,3	59,5	98,2	69,9
		МП	55,1	44,3	43,9	51,2	37,2	69,3	55,6	52,4	73,8	68,5	100,2	77,8	74,0	103,6	71,7
		М П+М А	61,0	41,1	39,7	51,0	42,0	80,3	66,5	49,8	78,5	70,7	105,1	80,2	50,6	105,9	76,5
5,0	К	К	55,0	43,4	40,2	45,5	30,1	73,3	60,6	55,9	66,4	61,7	105,3	74,9	60,8	93,8	67,3
		МП	61,1	46,8	39,8	47,2	33,0	74,9	64,2	56,9	78,9	63,2	104,6	77,8	63,0	106,3	72,9
		М П+М А	55,9	49,5	37,2	49,6	39,3	78,0	60,5	40,2	70,4	72,5	102,3	80,7	44,1	97,8	77,0
	МС	К	57,6	50,5	45,3	46,4	32,3	72,7	63,3	54,5	72,8	60,4	102,2	82,2	69,7	100,2	68,6
		МП	58,3	53,0	44,1	52,0	37,4	76,1	64,6	47,3	75,7	62,9	106,0	84,3	71,0	103,1	73,7
		М П+М А	53,0	45,4	38,8	50,2	38,7	79,1	68,3	50,3	73,5	73,2	101,2	86,1	58,1	100,9	77,6
	МП	К	56,6	40,8	44,2	43,1	33,0	77,0	63,1	53,1	68,5	61,6	106,2	80,1	71,4	95,9	69,3
		МП	54,8	40,9	43,0	48,9	35,6	76,0	61,5	50,5	72,1	69,2	109,5	81,9	67,1	99,5	74,4
		М П+М А	57,8	40,7	39,5	49,3	42,8	73,7	68,4	55,4	67,4	71,4	109,7	83,8	59,8	94,8	76,9

Приложение 67 – Динамика линейного роста ячменя, 2017 - 2021 гг.

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
НВ, млн всх. семян /га	Обработка семян.	Обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			4,0	К	К	55,0	49,1	45,9	42,6	31,4	68,7	53,9	52,4	68,0	51,2	77,5	73,0
МП	66,0	50,1			46,6	45,2	38,5	73,2	51	54,9	65,9	52,7	77,7	68,7	62,2	81,2	57,6
М П+М А	52,9	49,4			42,6	46,3	43,2	74,0	48,4	44,6	65,1	60,2	88,6	69,9	56,7	80,4	62,0
МС	К	62,2		39,8	49,6	43,0	31,6	70,2	57,7	56,6	69,4	51,5	78,2	76,1	62,2	84,7	57,5
	МП	63,2		40,5	49,8	43,8	38,5	74,1	54,1	58,5	70,1	55,0	79,4	74,6	63,8	85,4	59,4
	М П+М А	62,4		47,5	40,9	47,7	38,7	83,9	54,8	45,0	75,9	69,8	92,1	74,8	55,6	87,2	75,6
МП	К	56,9		45,8	44,9	40,8	35,8	83,2	48,5	51,9	72,7	53,9	93,6	58,7	59,7	85,1	58,1
	МП	62,9		49,8	41,8	47,6	42,7	72,4	55,1	45,7	73,0	58,8	83,5	65,5	52,6	85,4	60,0
	М П+М А	65,6		48,1	44,3	47,4	45,2	81,2	51,1	46,4	73,3	59,2	93,7	61,1	51,2	85,7	68,2
4,5	К	К	55,5	48,7	43,5	39,3	23,8	71,0	51,1	49,2	77,0	53,4	94,4	61,3	54,7	89,4	55,0
		МП	62,3	50,6	44,8	42,5	38,4	68,4	41,2	55,4	76,2	55,6	94,0	64,1	63,0	88,6	56,7
		М П+М А	58,8	50,8	40,7	44,7	37,2	78,2	52,1	44,1	75,5	60,5	92,3	66,9	46,4	87,9	65,5
	МС	К	68,0	43,6	47,4	42,6	31,3	74,9	57,8	51,5	73,8	42,6	84,8	67,7	59,8	86,2	47,6
		МП	64,3	43,4	44,4	48,5	33,2	79,9	57,0	52,5	77,8	57,6	84,7	67,1	58,7	90,2	59,2
		М П+М А	69,3	52,5	38,3	53,4	36,8	71,8	57,7	41,5	81,6	59,8	86,4	68,1	47,7	94,0	67,4
	МП	К	67,7	41,1	47,5	45,3	30,6	82,7	50,1	49,7	68,3	47,9	88,3	60,1	63,5	85,7	60,8
		МП	66,9	41,2	45,5	41,7	35,8	84,6	50,5	47,3	74,8	58,3	87,0	60,7	51,0	92,2	61,3
		М П+М А	57,6	45,7	42,6	47,5	45,4	80,3	49,7	43,6	77,6	61,7	84,1	59,8	49,3	93,8	62,4
5,0	К	К	57,7	51,7	40,9	39,4	27,4	67,3	54,7	45,3	71,5	46,5	83,2	64,1	55,9	87,7	57,3
		МП	65,5	48,2	39,2	41,5	32,5	66,8	56,5	44,3	72,5	53,0	84,7	66,5	55,3	88,7	64,5
		М П+М А	67,1	51,2	48,1	43,0	35,9	76,4	54,1	54,9	74,4	53,5	87,8	64,3	62,2	90,6	65,7
	МС	К	64,5	49,7	43,8	41,3	27,9	68,4	59,4	45,4	74,4	46,0	82,3	69,5	63,0	90,6	50,6
		МП	61,8	47,9	41,3	43,5	34,4	77,5	54,4	46,6	76,0	49,0	83,3	67,7	54,4	92,2	51,7
		М П+М А	54,5	47,9	43,1	47,4	39,1	75,7	60,7	46,7	81,1	62,3	80,3	74,2	52,1	97,3	69,4
	МП	К	60,9	43,4	40,4	42,5	36,4	77,4	65,8	46,5	69,4	41,4	89,3	67,6	77,3	85,6	52,1
		МП	67,1	42,5	44,1	42,8	38,4	77,5	58,8	54,0	73,8	51,9	87,5	68,8	60,7	90,0	57,8
		М П+М А	55,0	49,1	45,9	44,5	43,1	68,7	53,9	52,4	75,4	54,4	77,5	73,0	56,9	91,6	57,5

Приложение 68 – Прирост надземной массы мягкой яровой пшеницы, 2017 - 2021 гг.

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян.	Обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			4,0	К	К	1175,0	950,0	831,1	680,6	662,0	1250,0	1500,0	1073,8	1750,0	987,0	1430,0	1300,0
МП	1325,0	1000,0			874,2	1078,0	701,0	1450,0	1200,0	1047,9	1850,0	1358,0	1620,0	1150,0	995,9	1650,0	1462,0
М П+М А	1325,0	1150,0			924,8	1101,4	858,0	1550,0	1050,0	1060,9	1950,0	1350,0	1700,0	1350,0	1010,0	1750,0	1548,0
МС	К	1050,0		1300,0	1037,1	1159,0	481,0	1350,0	1250,0	1087,9	1650,0	1050,0	1640,0	1700,0	1022,9	1450,0	1113,0
	МП	1200,0		1200,0	1078,1	1271,5	518,0	1450,0	800,0	1096,1	1850,0	1130,0	1820,0	1350,0	1127,9	1650,0	1166,0
	М П+М А	1300,0		1450,0	1032,1	1325,3	542,0	1500,0	1150,0	1058,1	1950,0	1340,0	1790,0	1150,0	1042,0	1750,0	1504,0
МП	К	1225,0		1000,0	963,5	600,9	539,0	1500,0	1150,0	998,1	1450,0	934,0	1560,0	1500,0	1027,0	1250,0	1441,0
	МП	1375,0		990,0	1121,6	946,0	560,0	1450,0	1240,0	1048,9	1700,0	1106,0	1600,0	1750,0	1065,1	1500,0	1645,0
	М П+М А	1350,0		1000,0	1133,1	1126,2	622,0	1800,0	1160,0	1144,8	1900,0	1000,0	2000,0	1300,0	1036,1	1700,0	1720,0
4,5	К	К	1160,0	850,0	1345,2	793,7	503,0	1350,0	950,0	1213,2	1450,0	1122,0	1450,0	1100,0	996,0	1300,0	1350,0
		МП	1365,0	960,0	1290,3	896,3	549,0	1450,0	1050,0	1015,0	1650,0	1358,0	1550,0	1245,0	1176,8	1500,0	1418,0
		М П+М А	1300,0	950,0	1214,1	1248,4	576,0	1400,0	1050,0	963,1	2150,0	1418,0	1630,0	1400,0	1168,5	2000,0	1650,0
	МС	К	1125,0	1050,0	1098,5	1240,3	641,0	1400,0	1100,0	905,1	1550,0	1069,0	1700,0	1300,0	1256,3	1400,0	1394,0
		МП	1175,0	800,0	1345,0	1254,0	738,0	1500,0	1250,0	1106,1	2050,0	1100,0	1900,0	1600,0	1353,2	1900,0	1586,0
		М П+М А	1200,0	900,0	1499,8	1295,6	824,0	1550,0	1200,0	1220,5	1550,0	1304,0	1800,0	1650,0	1394,2	1400,0	1605,0
	МП	К	1025,0	600,0	1328,7	735,3	545,0	1450,0	750,0	1568,3	1450,0	942,0	1620,0	1600,0	1295,1	1300,0	1368,0
		МП	1125,0	700,0	1331,1	994,5	692,0	1440,0	750,0	1263,1	1750,0	1109,0	1750,0	1600,0	1474,9	1600,0	1378,0
		М П+М А	1200,0	800,0	1321,1	1124,9	678,0	1500,0	1150,0	988,9	1850,0	1356,0	1720,0	1550,0	1368,8	1700,0	1805,0
5,0	К	К	1175,0	900,0	1269,8	1044,0	466,0	1350,0	1300,0	955,0	1750,0	1010,0	1600,0	1500,0	1214,3	1550,0	1266,0
		МП	1225,0	750,0	1216,0	1255,4	564,0	1400,0	1050,0	1124,8	1850,0	1010,0	1600,0	1750,0	1307,7	1650,0	1396,0
		М П+М А	1350,0	900,0	1313,6	1261,6	607,0	1650,0	1350,0	982,0	1950,0	1214,0	1950,0	1650,0	1315,9	1750,0	1528,0
	МС	К	1125,0	1250,0	1114,8	974,9	481,0	1350,0	1150,0	1057,1	1550,0	1100,0	1930,0	1400,0	1208,4	1350,0	1316,0
		МП	1175,0	1300,0	897,8	1103,8	529,0	1650,0	1350,0	1020,9	1650,0	1121,0	1950,0	1550,0	1393,0	1500,0	1400,0
		М П+М А	1125,0	1300,0	1233,5	1024,5	693,0	1450,0	950,0	1059,0	2200,0	1376,0	1920,0	1600,0	1429,2	2050,0	1603,0
	МП	К	1225,0	650,0	1246,9	739,1	631,0	1250,0	1050,0	1106,0	1650,0	1034,0	1900,0	1500,0	1127,0	1500,0	1186,0
		МП	1175,0	575,0	1220,8	1080,8	687,0	1850,0	1150,0	1108,8	1850,0	1129,0	1960,0	1550,0	1129,9	1700,0	1210,0
		М П+М А	1075,0	660,0	1255,6	1220,6	696,0	1650,0	1090,0	1029,0	1850,0	1339,0	1950,0	1850,0	1148,1	1700,0	1513,0

К–Контроль; МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА–МЕГАМИКС - АЗОТ

Приложение 69 – Прирост надземной массы ячменя, 2017 - 2021 гг.

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян.	Обработка по вегетации															
			2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
4,0	К	К	1375,0	950,0	841,2	1161,0	547,0	1340,0	990,0	921,9	1100,0	1137,0	1400,0	1150,0	1199,9	1150,0	1380,0
		МП	1350,0	850,0	1041,1	1132,1	609,0	1250,0	950,0	1075,0	1350,0	1172,0	1500,0	1350,0	1244,0	1400,0	1392,0
		М П+М А	1350,0	1250,0	1363,4	1022,1	761,0	1150,0	1300,0	1004,1	1650,0	1250,0	1400,0	1500,0	1202,1	1700,0	1506,0
	МС	К	1250,0	1000,0	955,1	1035,8	664,0	1450,0	1150,0	972,1	1550,0	916,0	1650,0	1050,0	1039,9	1600,0	1428,0
		МП	1450,0	1100,0	898,2	1197,4	617,0	1460,0	1150,0	897,0	1650,0	1596,0	1700,0	1200,0	900,8	1700,0	1656,0
		М П+М А	1425,0	1050,0	967,9	1204,9	873,0	1540,0	1250,0	1010,1	1750,0	1681,0	1800,0	1600,0	1180,0	1800,0	1732,0
	МП	К	1275,0	930,0	985,8	921,2	640,0	1450,0	1150,0	1013,0	1350,0	1070,0	1600,0	1300,0	1038,1	1400,0	1480,0
		МП	1375,0	1020,0	1024,8	1213,8	719,0	1550,0	1150,0	1141,0	1450,0	1190,0	1660,0	1400,0	1236,1	1500,0	1512,0
		М П+М А	1200,0	1050,0	1298,6	1299,5	756,0	1570,0	1200,0	1273,2	1450,0	1376,0	1650,0	1450,0	1582,7	1500,0	1553,0
4,5	К	К	1250,0	1100,0	1699,2	962,3	454,0	1480,0	1200,0	1331,2	1150,0	818,0	1700,0	1250,0	1384,9	1250,0	1215,0
		МП	1700,0	1250,0	1538,9	1026,5	525,0	1530,0	1450,0	1315,5	1350,0	1162,0	1800,0	1550,0	1510,1	1450,0	1349,0
		М П+М А	1310,0	1350,0	1282,9	1139,6	739,0	1550,0	1400,0	1009,9	1550,0	1176,0	1800,0	1500,0	1055,1	1650,0	1470,0
	МС	К	1400,0	950,0	1035,3	1178,3	535,0	1550,0	1050,0	1014,1	1250,0	868,0	2010,0	1150,0	1061,0	1350,0	1217,0
		МП	1350,0	1000,0	1389,9	1253,1	582,0	1580,0	1130,0	1176,4	1250,0	1068,0	2130,0	1300,0	1249,2	1350,0	1528,0
		М П+М А	1320,0	1050,0	1347,2	1412,1	1023,0	1600,0	1250,0	1042,0	1850,0	1437,0	2150,0	1550,0	1090,9	1950,0	1830,0
	МП	К	1525,0	950,0	1127,8	1034,9	771,0	1650,0	1180,0	916,0	1300,0	876,0	1720,0	1600,0	1099,1	1400,0	1062,0
		МП	1400,0	1050,0	1409,3	1111,1	840,0	1670,0	1200,0	1076,0	1350,0	1290,0	1750,0	1650,0	1183,0	1450,0	1639,0
		М П+М А	1475,0	1100,0	1435,5	1335,4	861,0	1650,0	1250,0	1119,8	1550,0	1408,0	1780,0	1700,0	1184,0	1650,0	1700,0
5,0	К	К	1170,0	1050,0	1013,5	1066,3	517,0	1450,0	1250,0	974,0	1250,0	990,0	1850,0	1500,0	1109,1	1350,0	1050,0
		МП	1175,0	1150,0	1002,1	1323,3	653,0	1460,0	1450,0	929,2	1550,0	1470,0	1800,0	1560,0	1158,9	1650,0	1130,0
		М П+М А	1250,0	1200,0	1111,0	1345,7	610,0	1440,0	1300,0	1184,8	1650,0	1442,0	1950,0	1700,0	1276,1	1750,0	1547,0
	МС	К	1175,0	1050,0	973,9	925,6	521,0	1430,0	1200,0	1217,3	1350,0	872,0	1980,0	1350,0	1298,1	1450,0	1180,0
		МП	1350,0	1000,0	1397,7	1147,7	736,0	1450,0	1110,0	1208,0	1450,0	1037,0	1990,0	1250,0	1113,9	1500,0	1384,0
		М П+М А	1250,0	1040,0	1265,5	1271,5	923,0	1460,0	1450,0	1244,7	1550,0	1219,0	2120,0	1500,0	1156,9	1600,0	1720,0
	МП	К	1300,0	950,0	1193,1	870,8	490,0	1500,0	1150,0	973,0	1550,0	738,0	1910,0	1300,0	1052,9	1600,0	1008,0
		МП	1400,0	1150,0	1048,3	938,8	576,0	1600,0	1450,0	1012,0	1550,0	987,0	1900,0	1500,0	1132,1	1600,0	1100,0
		М П+М А	1500,0	1200,0	1302,4	1080,0	715,0	1630,0	1400,0	1053,9	1650,0	1034,0	1950,0	1500,0	1018,7	1700,0	1462,0

К–Контроль; МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА–МЕГАМИКС - АЗОТ



Приложение 70 – Динамика накопления сухого вещества яровой пшеницы, 2017–2021 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян.	Обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			4,0	К	К	187,2	237,2	157,0	135,0	182,2	285,1	287,7	219,7	419,5	442,8	483,6	533,8
МП	256,9	258,0			183,4	211,4	233,2	285,1	292,8	282,3	456,7	560,1	483,6	531,0	387,6	660,6	612,7
М П+М А	263,3	268,2			196,9	213,0	249,8	339,3	358,3	339,9	470,9	569,1	548,4	457,8	372,4	661,5	638,8
МС	К	168,1		297,7	184,5	228,0	116,3	474,4	348,2	225,2	487,7	377,2	680,2	518,4	322,0	573,6	450,9
	МП	228,8		165,0	216,8	254,7	152,2	383,7	359,4	262,4	515,4	407,8	625,9	525,8	346,5	602,3	500,0
	М П+М А	190,1		296,5	208,7	244,9	233,1	469,4	411,0	255,1	587,5	592,2	626,6	576,2	369,5	624,7	711,7
МП	К	192,5		249,7	213,8	132,4	144,9	372,8	421,1	257,4	448,1	434,3	649,6	500,9	330,6	511,3	501,4
	МП	235,2		206,3	228,7	226,7	154,1	419,4	361,3	287,2	469,0	440,0	650,4	500,8	394,4	652,1	516,5
	М П+М А	297,4		261,0	233,2	235,0	171,7	456,1	391,4	294,1	533,3	499,7	655,3	519,1	418,8	736,6	541,4
4,5	К	К	247,5	228,9	280,6	181,3	125,7	306,2	259,0	315,8	450,9	409,9	682,5	364,0	427,3	507,5	606,9
		МП	279,8	182,3	296,5	155,9	148,9	382,8	269,5	337,3	457,8	492,8	673,1	523,1	451,2	604,7	687,6
		М П+М А	265,0	264,6	298,3	242,3	159,5	329,0	302,3	329,1	520,3	505,1	660,5	430,5	467,4	719,4	738,6
	МС	К	235,5	270,6	252,0	227,7	186,7	334,5	291,3	301,3	498,4	413,7	535,8	515,8	502,5	547,3	512,9
		МП	228,1	164,2	272,1	254,7	169,4	369,7	251,0	329,3	588,4	498,7	635,7	597,5	526,4	610,0	525,6
		М П+М А	235,3	268,1	303,4	264,5	293,3	346,9	427,8	348,1	646,6	495,7	642,3	574,2	548,2	744,6	560,5
	МП	К	221,8	161,2	278,1	151,9	119,8	342,9	223,8	363,7	421,1	408,6	583,2	402,1	522,7	540,4	436,9
		МП	227,2	168,4	299,5	244,2	154,8	348,3	288,7	356,2	500,1	437,4	602,0	434,4	531,7	697,9	473,9
		М П+М А	235,7	200,0	273,2	248,7	173,8	336,5	270,4	328,7	558,4	531,6	548,1	568,0	525,9	734,2	605,9
5,0	К	К	229,7	214,2	288,5	219,3	134,0	313,5	246,3	318,5	518,2	442,0	620,7	527,8	494,7	614,0	559,8
		МП	235,1	168,8	268,5	236,9	141,9	333,2	267,2	337,9	564,3	465,6	558,7	508,5	503,2	621,1	579,0
		М П+М А	236,5	316,8	268,5	245,8	223,2	339,3	368,2	316,8	497,1	547,4	765,2	473,2	534,9	668,3	613,4
	МС	К	247,2	270,3	224,4	181,0	137,0	252,7	340,8	296,3	416,0	419,1	749,4	470,7	502,8	497,3	508,9
		МП	237,8	180,2	204,7	237,5	172,7	286,4	333,5	302,9	484,1	460,3	824,8	560,3	521,4	590,1	639,7
		М П+М А	202,6	258,3	253,6	210,1	227,0	324,7	363,8	321,1	587,3	583,8	834,0	568,2	528,8	645,4	657,7
	МП	К	168,9	199,4	255,0	179,5	177,5	234,5	301,3	307,8	515,0	417,9	786,4	553,5	466,9	618,2	448,0
		МП	172,1	180,8	259,9	219,2	182,2	238,5	328,8	316,9	529,9	451,0	765,3	624,1	491,3	718,9	497,9
		М П+М А	182,6	234,9	283,4	262,3	273,2	277,0	444,2	316,2	603,3	469,0	749,0	643,1	514,0	724,4	572,6

К–Контроль; МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА–МЕГАМИКС - АЗОТ

Приложение 71 – Динамика накопления сухого ячменя, 2017 - 2021 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян.	Обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			4,0	К	К	327,2	223,4	183,8	210,0	138,7	425,0	248,2	241,9	339,0	463,9	572,2	355,9
МП	327,2	187,2			220,5	220,8	168,1	425,0	259,4	311,2	413,6	527,0	572,2	375,4	375,3	541,9	569,2
М П+М А	299,1	259,0			279,5	186,6	249,8	424,5	311,0	318,6	528,2	530,9	569,0	447,6	426,4	684,9	614,3
МС	К	290,9		258,0	175,6	181,7	143,9	329,4	270,8	243,5	488,1	438,5	637,1	335,5	325,6	635,3	449,8
	МП	368,3		161,0	183,9	242,2	258,8	403,6	333,5	221,3	524,9	607,4	681,0	371,6	325,2	681,6	684,4
	М П+М А	361,5		236,5	189,1	245,7	278,4	406,1	263,8	260,0	571,4	698,3	620,2	466,7	388,7	737,6	784,7
МП	К	306,1		291,6	187,3	181,1	173,8	378,3	357,7	241,9	423,2	328,3	636,3	548,3	370,7	551,5	566,4
	МП	304,9		176,6	227,2	268,7	186,4	356,1	311,2	309,1	463,6	431,9	605,9	480,4	412,1	589,3	624,2
	М П+М А	308,2		245,9	292,7	238,5	232,4	369,4	316,5	382,2	463,7	618,7	632,8	475,3	552,2	601,5	796,1
4,5	К	К	315,3	249,4	268,0	174,2	122,4	442,8	259,0	325,9	360,8	412,4	631,7	377,8	478,2	470,0	439,3
		МП	350,1	191,6	336,4	193,3	125,5	470,8	269,5	389,0	444,2	407,9	665,0	498,0	525,5	572,4	557,5
		М П+М А	358,0	233,8	364,3	219,4	209,3	397,8	302,3	401,1	500,3	529,5	661,7	340,4	426,9	647,6	630,7
	МС	К	317,7	220,4	249,6	223,8	161,7	460,4	305,8	301,2	399,1	395,0	748,1	345,8	439,9	517,9	470,3
		МП	327,8	237,0	346,5	264,2	187,9	470,1	344,8	395,4	425,9	425,4	783,1	545,2	500,3	544,6	480,1
		М П+М А	367,0	170,4	324,8	273,8	233,2	463,1	230,0	382,1	604,0	573,8	794,4	445,0	456,1	779,8	624,2
	МП	К	359,7	223,7	293,9	231,4	121,2	469,0	289,6	354,2	410,4	364,1	636,1	483,2	489,2	533,9	451,6
		МП	348,0	230,2	313,7	261,8	173,1	447,0	297,6	355,3	433,9	493,4	622,1	529,8	473,2	562,1	543,3
		М П+М А	347,5	227,9	292,7	268,7	249,5	461,0	322,4	345,8	501,6	683,5	627,9	501,8	453,1	648,8	761,6
5,0	К	К	238,8	215,2	232,1	204,7	161,9	435,0	273,8	247,0	387,6	359,9	704,7	485,3	351,8	506,4	409,2
		МП	265,5	186,9	233,6	252,2	211,3	451,2	298,7	263,9	495,1	418,5	706,2	428,8	431,7	642,3	636,5
		М П+М А	323,6	283,5	287,3	244,6	227,2	431,8	370,4	378,2	535,8	408,3	717,0	506,9	495,0	692,5	664,1
	МС	К	224,7	228,6	290,9	193,0	173,2	420,8	297,0	382,1	435,4	395,9	572,4	408,8	503,4	563,6	451,2
		МП	273,4	240,7	309,6	230,6	254,8	434,6	289,1	374,0	471,3	472,0	573,0	409,1	462,7	609,0	552,7
		М П+М А	295,6	174,7	290,3	271,3	263,1	430,6	311,6	374,9	510,1	492,8	765,4	454,2	444,7	657,4	658,9
	МП	К	266,6	213,0	256,3	177,4	144,1	444,2	243,6	335,1	489,5	344,5	683,4	426,4	418,1	636,7	420,5
		МП	309,5	257,8	268,3	227,5	222,2	413,2	336,6	315,2	512,6	380,8	696,1	465,9	384,9	659,8	474,9
		М П+М А	299,5	265,4	289,2	300,3	266,7	485,2	337,9	303,1	532,3	465,1	697,1	437,4	370,3	689,0	534,1

К–Контроль; МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА–МЕГАМИКС - АЗОТ

Приложение 72 – Площадь листьев яровой пшеницы, 2017 – 2021 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян.	Обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			4,0	К	К	16,4	21,7	15,1	17,0	10,4	14,7	12,1	11,6	12,9	9,1	8,0	9,7
МП	17,3	35,2			15,1	19,8	11,8	16,4	15,5	16,2	15,4	9,9	9,1	11,3	6,5	9,9	8,8
М П+М А	24,2	38,9			18,3	23,0	12,1	20,3	20,3	19,9	18,5	11,5	16,9	23,4	9,0	11,4	9,1
МС	К	24,5		32,6	12,8	17,8	6,3	17,4	13,3	12,6	13,7	5,8	10,4	12,0	8,8	8,4	4,4
	МП	28,7		42,3	18,5	22,5	8,2	19,9	15,6	17,9	18,4	7,9	11,7	18,0	9,5	12,6	7,0
	М П+М А	29,9		49,2	22,0	25,2	9,0	24,1	16,2	20,0	20,1	8,8	19,6	23,7	10,4	14,4	8,3
МП	К	23,7		29,0	16,6	20,7	9,6	14,4	15,7	13,8	16,0	5,4	13,6	14,3	7,2	7,1	4,1
	МП	28,0		32,1	18,1	21,3	11,9	23,3	15,4	17,0	16,3	7,3	15,5	18,4	10,3	9,0	6,5
	М П+М А	27,4		34,8	28,5	32,8	12,7	24,5	16,0	18,8	28,8	9,1	17,8	19,3	13,3	20,3	7,5
4,5	К	К	19,7	26,3	23,2	26,2	8,3	13,4	12,6	13,0	21,4	6,8	8,6	9,5	6,8	13,8	3,4
		МП	21,2	28,7	22,3	25,9	7,6	17,1	16,1	13,9	21,9	6,9	9,4	16,4	9,0	13,4	6,4
		М П+М А	24,4	26,7	26,4	31,0	9,8	21,5	19,4	16,6	26,5	8,3	12,9	18,9	8,1	18,8	7,4
	МС	К	26,2	26,1	19,6	23,1	10,9	10,7	14,5	17,6	18,6	8,7	10,3	15,5	10,0	10,5	4,6
		МП	29,1	37,4	28,1	31,3	12,6	19,9	16,9	21,5	26,7	8,4	14,1	17,7	10,9	18,6	5,7
		М П+М А	30,2	38,2	30,2	33,8	15,1	25,3	19,3	24,5	30,0	8,7	22,6	24,5	15,1	21,7	7,7
	МП	К	21,0	19,5	21,9	25,9	9,9	17,9	13,3	14,0	21,4	8,0	13,9	12,5	10,6	13,9	6,0
		МП	23,0	25,7	23,1	26,6	10,3	18,1	14,0	17,6	22,6	9,9	14,5	14,0	11,5	14,4	8,0
		М П+М А	28,9	28,5	24,3	27,8	14,7	17,8	17,0	17,2	23,2	11,2	17,0	15,5	14,4	15,5	10,9
5,0	К	К	22,3	22,0	28,3	29,8	8,8	15,7	12,8	16,9	25,5	6,1	12,6	10,8	6,6	17,2	4,5
		МП	22,8	32,7	13,6	18,0	11,9	18,2	18,9	17,7	14,4	10,3	13,9	15,8	7,4	6,4	7,8
		М П+М А	23,3	34,4	27,1	30,3	15,9	23,5	19,2	20,9	25,6	10,7	16,3	19,0	9,2	17,4	9,3
	МС	К	21,9	26,9	24,5	28,0	8,0	23,0	11,9	13,3	23,9	7,8	12,3	13,8	7,2	15,6	4,6
		МП	24,9	38,6	25,2	28,2	9,7	23,0	14,6	18,7	23,7	8,6	14,6	19,8	8,8	15,9	7,6
		М П+М А	29,0	38,0	28,9	32,9	10,2	23,4	20,0	20,3	28,8	9,2	20,0	20,4	9,6	20,7	8,7
	МП	К	19,7	18,7	23,5	27,6	8,7	20,3	12,2	10,6	23,5	6,9	11,0	11,1	8,4	15,3	5,4
		МП	20,7	19,1	24,4	28,2	11,7	21,0	19,8	12,6	23,3	10,4	14,2	14,0	12,3	7,4	8,7
		М П+М А	26,1	29,4	25,9	29,1	12,2	23,3	22,6	24,5	24,8	10,1	16,1	14,6	12,8	9,9	9,1

К–Контроль; МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА–МЕГАМИКС - АЗОТ

Приложение 73 – Площадь листьев ячменя, 2017 – 2021 гг., тыс. м<sup>2</sup>/га

Вариант опыта			Стадия флагового листа (39ВВСН)					Стадия колошения (59ВВСН)					Стадия ранней-восковой спелости (83ВВСН)				
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян.	Обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			4,0	К	К	20,2	24,7	17,4	22,1	8,5	19,1	14,4	9,8	14,2	7,5	17,2	9,2
МП	25,1	39,9			18,8	23,0	9,8	20,6	16,2	10,1	14,5	7,9	24,6	16,0	7,8	11,0	5,9
М П+М А	26,8	39,9			32,3	25,4	11,1	23,2	20,4	14,7	19,1	8,5	25,4	18,5	12,4	15,3	7,5
МС	К	30,7		25,5	18,1	22,9	6,9	19,7	15,5	11,4	15,8	4,8	17,8	9,6	9,1	12,9	4,1
	МП	33,5		32,3	19,5	24,7	9,2	22,5	18,3	12,0	16,4	8,4	19,3	11,1	9,6	13,6	6,3
	М П+М А	43,8		39,1	27,0	31,6	15,4	24,2	25,3	16,9	21,3	10,8	19,6	20,9	14,6	18,2	10,3
МП	К	27,6		31,9	19,8	24,6	10,7	17,6	12,3	11,6	16,0	10,1	15,8	7,2	9,2	12,1	6,6
	МП	29,8		44,4	26,8	31,4	11,1	18,9	12,7	13,3	17,7	10,0	16,3	7,2	10,9	14,8	7,2
	М П+М А	37,7		46,5	28,5	33,4	13,7	22,2	16,9	15,5	19,9	12,9	18,4	10,0	13,2	16,5	8,3
4,5	К	К	21,9	23,2	15,0	19,1	8,6	26,3	21,0	12,8	17,2	6,1	17,7	9,3	10,5	14,7	4,3
		МП	26,0	33,4	19,8	24,6	11,8	27,2	22,7	14,6	19,0	9,0	17,9	9,6	12,2	15,0	7,5
		М П+М А	38,7	32,2	20,7	25,4	13,5	29,1	30,9	18,3	22,7	10,2	22,1	14,3	15,9	19,8	9,5
	МС	К	44,0	29,8	17,6	22,3	9,8	21,7	15,7	15,1	19,5	6,7	19,3	7,2	12,7	16,3	4,1
		МП	48,8	43,8	24,8	29,2	14,5	28,4	22,8	15,5	19,9	8,6	25,3	9,9	13,2	16,7	6,8
		М П+М А	53,2	48,2	38,4	43,4	18,0	30,1	32,8	21,1	25,5	15,5	27,6	10,0	18,7	22,3	7,7
	МП	К	32,3	30,4	29,1	33,0	7,8	18,0	13,6	12,0	16,4	5,7	16,4	10,3	9,6	13,2	4,8
		МП	33,2	40,7	32,9	37,0	13,0	21,6	16,5	14,2	18,6	9,5	18,5	14,1	11,8	15,4	5,6
		М П+М А	46,4	42,5	36,7	41,5	16,8	23,4	18,3	16,7	21,1	12,9	20,7	16,4	14,3	17,9	11,6
5,0	К	К	25,5	32,1	21,7	25,9	7,2	23,8	18,2	10,8	15,2	6,9	22,6	14,3	8,4	12,0	4,8
		МП	26,5	35,7	22,3	26,3	8,2	24,5	19,6	13,3	17,7	7,7	25,9	17,6	11,0	14,5	6,9
		М П+М А	39,8	40,7	26,8	31,4	11,2	27,9	21,9	16,2	20,6	10,4	26,8	20,5	13,9	17,4	9,7
	МС	К	47,7	26,7	24,9	29,4	10,3	27,2	22,6	11,4	15,8	6,7	19,1	10,8	9,1	12,6	5,9
		МП	48,5	30,3	25,0	29,5	12,4	27,9	22,5	16,5	20,9	7,9	22,6	14,3	14,1	17,7	6,2
		М П+М А	51,1	45,0	31,3	35,6	14,7	29,8	24,3	18,1	22,5	12,6	25,2	16,9	15,8	19,3	8,0
	МП	К	26,5	39,3	14,3	18,9	9,1	29,6	17,3	10,5	14,9	8,1	16,5	8,2	8,2	11,7	5,0
		МП	33,5	41,6	24,1	28,7	9,9	24,6	19,0	14,2	18,6	8,1	22,1	13,8	11,8	15,4	5,6
		М П+М А	48,2	48,9	25,6	30,7	14,4	27,3	21,8	15,2	19,6	10,3	24,1	15,8	12,8	16,4	9,3

К–Контроль; МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА–МЕГАМИКС - АЗОТ

Приложение 74 – Фотосинтетический потенциал яровой пшеницы, 2017 - 2021 гг., млн. м<sup>2</sup>/га дней

Вариант опыта			Период стадии 09-39ВВСН					Период стадии 39-59ВВСН					Период стадии 59-83ВВСН					Σ				
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян	Обработка по вегетации																				
			2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
4,0	К	К	0,270	0,369	0,203	0,213	0,109	0,357	0,372	0,226	0,225	0,127	0,136	0,131	0,151	0,203	0,096	0,763	0,872	0,580	0,640	0,332
		МП	0,285	0,598	0,204	0,247	0,124	0,387	0,557	0,266	0,264	0,141	0,153	0,161	0,193	0,253	0,122	0,825	1,316	0,663	0,764	0,386
		МП + МА	0,399	0,661	0,247	0,288	0,127	0,512	0,651	0,325	0,311	0,154	0,224	0,262	0,246	0,298	0,134	1,135	1,574	0,819	0,897	0,415
	МС	К	0,405	0,554	0,172	0,222	0,067	0,482	0,505	0,215	0,236	0,079	0,167	0,152	0,182	0,221	0,066	1,054	1,210	0,569	0,679	0,212
		МП	0,474	0,719	0,250	0,281	0,086	0,560	0,637	0,309	0,307	0,105	0,190	0,202	0,233	0,311	0,097	1,224	1,558	0,792	0,898	0,288
		МП + МА	0,494	0,836	0,296	0,315	0,095	0,621	0,719	0,356	0,340	0,116	0,262	0,240	0,258	0,346	0,111	1,377	1,795	0,910	1,001	0,321
	МП	К	0,392	0,493	0,223	0,258	0,101	0,438	0,491	0,258	0,275	0,097	0,168	0,180	0,178	0,231	0,062	0,997	1,164	0,659	0,764	0,260
		МП	0,461	0,545	0,244	0,266	0,124	0,589	0,522	0,298	0,282	0,124	0,233	0,203	0,233	0,253	0,090	1,283	1,269	0,775	0,800	0,338
		МП + МА	0,452	0,591	0,385	0,409	0,134	0,597	0,558	0,402	0,462	0,142	0,254	0,212	0,273	0,491	0,108	1,302	1,361	1,060	1,362	0,384
4,5	К	К	0,324	0,446	0,313	0,328	0,087	0,380	0,428	0,308	0,357	0,098	0,132	0,133	0,168	0,352	0,066	0,836	1,006	0,788	1,036	0,251
		МП	0,350	0,488	0,300	0,324	0,080	0,440	0,493	0,307	0,358	0,094	0,159	0,195	0,194	0,352	0,087	0,950	1,176	0,802	1,034	0,261
		МП + МА	0,403	0,454	0,356	0,387	0,103	0,528	0,507	0,365	0,431	0,117	0,206	0,230	0,209	0,454	0,102	1,137	1,191	0,930	1,272	0,323
	МС	К	0,431	0,443	0,265	0,288	0,114	0,424	0,446	0,317	0,313	0,127	0,126	0,180	0,235	0,291	0,086	0,981	1,070	0,816	0,892	0,327
		МП	0,481	0,636	0,379	0,391	0,132	0,564	0,597	0,421	0,435	0,136	0,204	0,208	0,275	0,453	0,091	1,249	1,440	1,075	1,280	0,359
		МП + МА	0,499	0,649	0,408	0,422	0,158	0,639	0,632	0,465	0,478	0,154	0,288	0,263	0,336	0,516	0,106	1,426	1,543	1,209	1,417	0,418
	МП	К	0,346	0,331	0,296	0,324	0,104	0,447	0,361	0,305	0,355	0,117	0,191	0,155	0,209	0,354	0,091	0,984	0,847	0,810	1,032	0,312
		МП	0,380	0,436	0,312	0,332	0,108	0,473	0,437	0,346	0,369	0,131	0,196	0,168	0,247	0,369	0,116	1,049	1,041	0,905	1,070	0,355
		МП + МА	0,476	0,485	0,327	0,348	0,154	0,536	0,501	0,352	0,383	0,168	0,226	0,207	0,268	0,388	0,143	1,238	1,192	0,947	1,118	0,466
5,0	К	К	0,367	0,373	0,382	0,372	0,093	0,437	0,382	0,384	0,414	0,097	0,170	0,142	0,200	0,427	0,069	0,974	0,897	0,966	1,213	0,259
		МП	0,377	0,556	0,183	0,225	0,125	0,472	0,567	0,266	0,243	0,144	0,193	0,208	0,214	0,209	0,119	1,041	1,331	0,663	0,676	0,406
		МП + МА	0,384	0,584	0,365	0,379	0,167	0,538	0,589	0,407	0,419	0,173	0,239	0,229	0,255	0,430	0,130	1,161	1,403	1,028	1,228	0,470
	МС	К	0,362	0,457	0,330	0,351	0,084	0,516	0,427	0,321	0,390	0,103	0,212	0,154	0,175	0,395	0,081	1,090	1,038	0,826	1,136	0,268
		МП	0,410	0,657	0,340	0,352	0,101	0,551	0,586	0,372	0,389	0,119	0,226	0,206	0,233	0,396	0,105	1,187	1,449	0,945	1,137	0,325
		МП + МА	0,479	0,645	0,390	0,411	0,107	0,603	0,638	0,418	0,463	0,126	0,260	0,243	0,254	0,495	0,116	1,341	1,526	1,062	1,368	0,349
	МП	К	0,324	0,317	0,317	0,345	0,091	0,459	0,340	0,290	0,383	0,101	0,188	0,140	0,161	0,388	0,079	0,971	0,797	0,768	1,116	0,271
		МП	0,341	0,324	0,329	0,352	0,123	0,479	0,428	0,314	0,386	0,144	0,211	0,203	0,211	0,306	0,124	1,031	0,956	0,854	1,044	0,391
		МП + МА	0,430	0,499	0,350	0,363	0,128	0,568	0,572	0,428	0,404	0,144	0,236	0,223	0,317	0,347	0,124	1,234	1,295	1,095	1,115	0,396

К–Контроль; МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА–МЕГАМИКС - АЗОТ

Приложение 75 – Фотосинтетический потенциал ячменя, 2017 - 2021 гг., млн. м<sup>2</sup>/га дней

Вариант опыта			Период стадии 09-39ВВСН					Период стадии 39-59ВВСН					Период стадии 59-83ВВСН					Σ				
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян	Обработка по вегетации																				
			2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
4,0	К	К	0,273	0,371	0,131	0,243	0,119	0,393	0,430	0,204	0,272	0,128	0,272	0,248	0,103	0,225	0,082	0,938	1,048	0,438	0,740	0,329
		МП	0,339	0,599	0,141	0,253	0,137	0,457	0,617	0,217	0,281	0,142	0,339	0,338	0,107	0,230	0,104	1,135	1,554	0,465	0,764	0,382
		МП + МА	0,362	0,599	0,242	0,279	0,155	0,500	0,663	0,353	0,334	0,157	0,365	0,408	0,163	0,310	0,120	1,226	1,670	0,757	0,923	0,432
	МС	К	0,414	0,383	0,136	0,252	0,097	0,504	0,451	0,221	0,290	0,094	0,281	0,264	0,123	0,258	0,067	1,200	1,097	0,480	0,800	0,257
		МП	0,452	0,485	0,146	0,272	0,129	0,560	0,557	0,236	0,308	0,141	0,314	0,309	0,130	0,270	0,110	1,326	1,350	0,512	0,850	0,380
		МП + МА	0,591	0,587	0,203	0,348	0,205	0,680	0,708	0,329	0,397	0,210	0,329	0,485	0,189	0,356	0,158	1,600	1,780	0,721	1,100	0,573
	МП	К	0,373	0,479	0,149	0,271	0,150	0,452	0,486	0,236	0,305	0,166	0,251	0,205	0,125	0,253	0,125	1,075	1,169	0,509	0,828	0,441
		МП	0,402	0,666	0,201	0,345	0,155	0,487	0,628	0,301	0,368	0,169	0,264	0,209	0,145	0,293	0,129	1,153	1,503	0,647	1,006	0,453
		МП + МА	0,509	0,698	0,214	0,367	0,192	0,599	0,697	0,330	0,400	0,213	0,305	0,282	0,172	0,328	0,159	1,412	1,677	0,716	1,095	0,564
4,5	К	К	0,296	0,348	0,113	0,210	0,115	0,482	0,486	0,209	0,272	0,118	0,330	0,318	0,140	0,287	0,078	1,108	1,152	0,461	0,769	0,311
		МП	0,351	0,501	0,149	0,271	0,165	0,532	0,617	0,258	0,327	0,166	0,338	0,339	0,161	0,306	0,124	1,221	1,457	0,567	0,904	0,455
		МП + МА	0,522	0,483	0,155	0,279	0,179	0,678	0,694	0,293	0,361	0,190	0,384	0,475	0,205	0,383	0,148	1,584	1,652	0,653	1,023	0,516
	МС	К	0,594	0,447	0,132	0,245	0,137	0,657	0,501	0,245	0,314	0,132	0,308	0,240	0,167	0,322	0,081	1,559	1,188	0,544	0,881	0,350
		МП	0,659	0,657	0,186	0,321	0,203	0,772	0,733	0,302	0,368	0,185	0,403	0,343	0,172	0,329	0,116	1,834	1,733	0,660	1,019	0,503
		МП + МА	0,718	0,723	0,288	0,477	0,252	0,833	0,891	0,446	0,517	0,268	0,433	0,449	0,239	0,430	0,174	1,984	2,063	0,973	1,424	0,694
	МП	К	0,436	0,456	0,218	0,363	0,099	0,503	0,484	0,308	0,371	0,108	0,258	0,251	0,130	0,266	0,079	1,197	1,191	0,656	1,000	0,286
		МП	0,448	0,611	0,247	0,407	0,182	0,548	0,629	0,353	0,417	0,180	0,301	0,321	0,156	0,306	0,113	1,297	1,561	0,756	1,130	0,475
		МП + МА	0,626	0,638	0,275	0,457	0,235	0,698	0,669	0,401	0,470	0,238	0,331	0,364	0,186	0,351	0,184	1,655	1,671	0,862	1,277	0,657
5,0	К	К	0,344	0,482	0,163	0,285	0,101	0,493	0,553	0,244	0,308	0,113	0,348	0,341	0,115	0,245	0,088	1,185	1,376	0,522	0,838	0,301
		МП	0,358	0,536	0,167	0,289	0,115	0,510	0,608	0,267	0,330	0,127	0,378	0,391	0,146	0,290	0,110	1,246	1,534	0,580	0,909	0,352
		МП + МА	0,537	0,611	0,201	0,345	0,157	0,677	0,689	0,323	0,390	0,173	0,410	0,445	0,181	0,342	0,151	1,625	1,744	0,704	1,077	0,480
	МС	К	0,644	0,401	0,187	0,323	0,144	0,749	0,542	0,272	0,339	0,136	0,347	0,351	0,123	0,256	0,095	1,740	1,294	0,582	0,918	0,375
		МП	0,655	0,455	0,188	0,325	0,149	0,764	0,581	0,311	0,378	0,162	0,379	0,386	0,184	0,347	0,106	1,798	1,422	0,682	1,050	0,417
		МП + МА	0,690	0,675	0,235	0,392	0,206	0,809	0,762	0,371	0,436	0,218	0,413	0,433	0,203	0,376	0,155	1,911	1,870	0,809	1,204	0,579
	МП	К	0,358	0,590	0,107	0,208	0,127	0,561	0,623	0,186	0,254	0,138	0,346	0,268	0,112	0,239	0,098	1,265	1,480	0,405	0,701	0,363
		МП	0,452	0,624	0,181	0,316	0,139	0,581	0,667	0,287	0,355	0,144	0,350	0,344	0,156	0,306	0,103	1,384	1,635	0,624	0,976	0,385
		МП + МА	0,651	0,734	0,192	0,338	0,168	0,755	0,778	0,306	0,377	0,198	0,386	0,395	0,168	0,324	0,147	1,791	1,906	0,666	1,039	0,513

К–Контроль; МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА–МЕГАМИКС - АЗОТ

Приложение 76 – Чистая продуктивность фотосинтеза яровой пшеницы, 2017 - 2021 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта			Период стадии 09-39ВВСН					Период стадии 39-59ВВСН					Период стадии 59-83ВВСН					Среднее				
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян	Обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			4,0	К	К	6,93	6,42	7,73	6,34	1,67	2,74	1,36	2,77	12,64	2,05	14,61	18,83	6,88	10,92	0,70	8,09	8,87
МП	9,01	4,31			9,01	8,56	1,89	0,73	0,62	3,72	9,29	2,32	13,00	14,82	5,45	8,06	0,43	7,58	6,59	6,06	8,64	1,55
МП + МА	6,60	4,05			7,96	7,40	1,96	1,48	1,38	4,40	8,29	2,07	9,36	3,80	1,32	6,40	0,52	5,81	3,08	4,56	7,36	1,52
МС	К	4,15		5,37	10,72	10,27	1,75	6,35	1,00	1,89	11,00	3,31	12,32	11,23	5,32	3,89	1,11	7,61	5,87	5,98	8,39	2,06
	МП	4,83		2,29	8,68	9,06	1,77	2,77	3,05	1,47	8,49	2,44	12,75	8,25	3,61	2,79	0,95	6,78	4,53	4,59	6,78	1,72
	МП + МА	3,85		3,55	7,04	7,77	2,46	4,50	1,59	1,30	10,08	3,11	6,00	6,89	4,44	1,08	1,08	4,78	4,01	4,26	6,31	2,22
МП	К	4,92		5,07	9,57	5,13	1,44	4,12	3,49	1,69	11,48	2,97	16,52	4,44	4,11	2,74	1,09	8,52	4,33	5,12	6,45	1,83
	МП	5,10		3,78	9,39	8,52	1,24	3,13	2,97	1,96	8,59	2,30	9,94	6,88	4,61	7,24	0,85	6,05	4,55	5,32	8,12	1,46
	МП + МА	6,59		4,42	6,06	5,75	1,29	2,66	2,34	1,51	6,46	2,31	7,84	6,04	4,57	4,14	0,39	5,70	4,26	4,05	5,45	1,33
4,5	К	К	7,63	5,13	8,96	5,53	1,45	1,54	0,70	1,14	7,55	2,90	28,56	7,91	6,64	1,61	2,97	12,58	4,58	5,58	4,90	2,44
		МП	7,99	3,73	9,87	4,81	1,86	2,34	1,77	1,33	8,43	3,64	18,25	13,03	5,86	4,17	2,25	9,53	6,18	5,69	5,81	2,59
		МП + МА	6,57	5,83	8,38	6,26	1,55	1,21	0,74	0,84	6,45	2,94	16,08	5,58	6,61	4,39	2,29	7,96	4,05	5,28	5,70	2,26
	МС	К	5,46	6,11	9,52	7,91	1,64	2,34	0,46	1,56	8,65	1,79	16,02	12,48	8,57	1,68	1,16	7,94	6,35	6,55	6,08	1,53
		МП	4,75	2,58	7,18	6,51	1,28	2,51	1,45	1,36	7,67	2,42	13,04	16,69	7,16	0,48	0,30	6,76	6,91	5,23	4,89	1,33
		МП + МА	4,72	4,13	7,44	6,27	1,85	1,75	2,53	0,96	7,99	1,31	10,27	5,57	5,95	1,90	0,61	5,58	4,08	4,78	5,39	1,26
	МП	К	6,41	4,87	9,41	4,69	1,15	2,71	1,74	2,81	7,58	2,48	12,59	11,50	7,61	3,37	0,31	7,23	6,04	6,61	5,21	1,31
		МП	5,98	3,86	9,60	7,36	1,44	2,56	2,75	1,64	6,93	2,16	12,97	8,66	7,11	5,36	0,31	7,17	5,09	6,12	6,55	1,30
		МП + МА	4,95	4,13	8,35	7,15	1,13	1,88	1,41	1,58	8,09	2,13	9,35	14,38	7,36	4,53	0,52	5,39	6,64	5,76	6,59	1,26
5,0	К	К	6,25	5,74	7,55	5,90	1,45	1,92	0,84	0,78	7,22	3,17	18,06	19,85	8,81	2,24	1,71	8,74	8,81	5,72	5,12	2,11
		МП	6,24	3,04	14,65	10,53	1,14	2,08	1,73	2,61	13,47	2,25	11,70	11,60	7,74	2,72	0,83	6,67	5,46	8,33	8,91	1,40
		МП + МА	6,16	5,42	7,35	6,49	1,34	1,91	0,87	1,19	6,00	1,87	17,84	4,58	8,55	3,98	0,51	8,63	3,63	5,69	5,49	1,24
	МС	К	6,83	5,91	6,79	5,16	1,63	0,11	1,65	2,24	6,03	2,74	23,47	8,43	11,83	2,06	1,12	10,14	5,33	6,95	4,41	1,83
		МП	5,79	2,74	6,03	6,75	1,70	0,88	2,62	2,64	6,34	2,43	23,85	10,99	9,36	2,68	1,71	10,18	5,45	6,01	5,25	1,95
		МП + МА	4,23	4,00	6,50	5,11	2,12	2,03	1,65	1,62	8,15	2,84	19,57	8,42	8,18	1,17	0,64	8,61	4,69	5,43	4,81	1,87
	МП	К	5,21	6,28	8,05	5,20	1,95	1,43	3,00	1,82	8,76	2,39	29,43	18,03	9,86	2,66	0,38	12,02	9,10	6,58	5,54	1,57
		МП	5,05	5,57	7,90	6,23	1,48	1,39	3,46	1,82	8,05	1,87	24,93	14,54	8,25	6,18	0,38	10,45	7,86	5,99	6,82	1,24
		МП + МА	4,24	4,70	8,10	7,23	2,14	1,66	3,66	0,77	8,44	1,36	20,01	8,90	6,25	3,49	0,83	8,64	5,76	5,04	6,39	1,44

К–Контроль; МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА–МЕГАМИКС - АЗОТ

Приложение 77 – Чистая продуктивность фотосинтеза ячменя, 2017 - 2021 гг., г/м<sup>2</sup>

Вариант опыта			Период стадии 09-39ВВСН					Период стадии 39-59ВВСН					Период стадии 59-83ВВСН					Среднее				
НВ, млн всх. семян/га	Обработка семян	Обработка по вегетации	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
			4,0	К	К	12,00	6,03	14,08	8,64	2,00	2,49	0,58	2,85	4,74	1,76	5,41	4,35	9,65	4,64	0,52	6,63	3,65
МП	9,66	3,13			15,64	8,73	1,23	2,14	1,17	4,18	6,86	2,53	4,34	3,43	5,97	5,59	0,41	5,38	2,58	8,60	7,06	1,39
МП + МА	8,27	4,33			11,54	6,68	1,61	2,51	0,78	1,11	10,24	1,79	3,96	3,34	6,63	5,06	0,70	4,91	2,82	6,43	7,33	1,37
МС	К	7,02		6,75	12,94	7,21	1,49	0,76	0,28	3,07	10,56	3,15	10,94	2,45	6,67	5,70	0,17	6,24	3,16	7,56	7,82	1,60
	МП	8,14		3,32	12,57	8,91	2,01	0,63	3,10	1,58	9,17	2,48	8,85	1,23	8,02	5,80	0,70	5,87	2,55	7,39	7,96	1,73
	МП + МА	6,11		4,03	9,34	7,07	1,36	0,66	0,39	2,15	8,21	2,00	6,52	4,18	6,81	4,68	0,55	4,43	2,87	6,10	6,65	1,30
МП	К	8,22		6,09	12,61	6,69	1,16	1,60	1,36	2,32	7,95	0,93	10,30	9,31	10,32	5,07	1,90	6,70	5,59	8,42	6,57	1,33
	МП	7,58		2,65	11,30	7,78	1,20	1,05	2,14	2,72	5,29	1,45	9,46	8,10	7,09	4,30	1,49	6,03	4,30	7,04	5,79	1,38
	МП + МА	6,06		3,53	13,69	6,49	1,21	1,02	1,01	2,71	5,63	1,82	8,65	5,62	9,87	4,21	1,12	5,24	3,39	8,76	5,44	1,38
4,5	К	К	10,66	7,17	23,82	8,29	1,06	2,65	0,20	2,78	6,85	2,47	5,72	3,73	10,89	3,80	0,34	6,34	3,70	12,50	6,32	1,29
		МП	9,97	3,82	22,65	7,14	0,76	2,27	1,26	2,04	7,67	1,70	5,74	6,74	8,49	4,19	1,21	5,99	3,94	11,06	6,34	1,22
		МП + МА	6,85	4,84	23,47	7,85	1,17	0,59	0,99	1,26	7,79	1,69	6,87	0,80	1,26	3,85	0,68	4,77	2,21	8,66	6,50	1,18
	МС	К	5,35	4,93	18,91	9,12	1,18	2,17	1,71	2,10	5,59	1,77	9,36	1,66	8,32	3,69	0,93	5,63	2,77	9,78	6,13	1,29
		МП	4,98	3,61	18,63	8,23	0,93	1,84	1,47	1,62	4,39	1,29	7,77	5,84	6,09	3,60	0,47	4,86	3,64	8,78	5,41	0,89
		МП + МА	5,11	2,36	11,28	5,74	0,93	1,15	0,67	1,28	6,39	1,27	7,66	4,78	3,10	4,09	0,29	4,64	2,60	5,22	5,40	0,83
	МП	К	8,25	4,91	13,47	6,37	1,22	2,17	1,36	1,96	4,83	2,25	6,48	7,71	10,42	4,64	1,11	5,63	4,66	8,61	5,28	1,53
		МП	7,76	3,77	12,71	6,43	0,95	1,81	1,07	1,18	4,13	1,78	5,82	7,23	7,56	4,19	0,44	5,13	4,02	7,15	4,92	1,06
		МП + МА	5,55	3,57	10,63	5,89	1,06	1,63	1,41	1,33	4,96	1,83	5,05	4,92	5,77	4,19	0,43	4,07	3,30	5,91	5,01	1,10
5,0	К	К	6,94	4,47	14,26	7,18	1,61	3,98	1,06	0,61	5,93	1,76	7,75	6,20	9,10	4,85	0,56	6,22	3,91	7,99	5,99	1,31
		МП	7,42	3,49	13,97	8,72	1,84	3,64	1,84	1,13	7,36	1,63	6,75	3,33	11,51	5,08	1,99	5,94	2,89	8,87	7,05	1,82
		МП + МА	6,02	4,64	14,29	7,08	1,45	1,60	1,26	2,82	7,47	1,05	6,95	3,07	6,47	4,58	1,70	4,86	2,99	7,86	6,38	1,40
	МС	К	3,49	5,71	15,58	5,97	1,20	2,62	1,26	3,35	7,15	1,64	4,37	3,19	9,86	5,02	0,59	3,49	3,39	9,60	6,04	1,14
		МП	4,18	5,30	16,51	7,11	1,71	2,11	0,83	2,07	6,37	1,34	3,65	3,11	4,83	3,96	0,76	3,31	3,08	7,80	5,81	1,27
		МП + МА	4,28	2,59	12,37	6,93	1,28	1,67	1,80	2,28	5,48	1,05	8,12	3,30	3,43	3,92	1,08	4,69	2,56	6,03	5,44	1,14
	МП	К	7,45	3,61	23,90	8,53	1,13	3,17	0,49	4,24	12,31	1,46	6,92	6,83	7,40	6,15	0,77	5,85	3,64	11,84	9,00	1,12
		МП	6,84	4,13	14,84	7,21	1,60	1,78	1,18	1,63	8,04	1,10	8,08	3,75	4,47	4,81	0,92	5,57	3,02	6,98	6,68	1,21
		МП + МА	4,60	3,62	15,06	8,89	1,59	2,46	0,93	0,45	6,15	1,00	5,50	2,52	4,00	4,84	0,47	4,19	2,36	6,51	6,63	1,02

К–Контроль; МС – МЕГАМИКС - СЕМЕНА; МП – МЕГАМИКС - ПРОФИ; МА–МЕГАМИКС - АЗОТ



Приложение 78 – Структура урожая яровой пшеницы, 2017- 2021 гг.

Вариант опыта			Кол-во растений шт./м <sup>2</sup>		Колосьев с зерном, шт.		Количество зерен в колосе, шт.		Масса 1000 семян, г		Влажность, %		Биологическая урожайность (факт), т/га		Биологическая урожайность (при 14%), т/га	
НВ, млн всх. семян/га	Обр-ка семян	Обр-ка по вегетации	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
			4,0	К	К	380	190	480	240	23,1	23,1	43,2	59,3	15,0	13,9	4,78
МП	396	138			484	202	26,0	16,0	44,1	75,9	15,1	15,1	5,55	2,44	5,48	2,26
МП + МА	380	163			494	247	27,7	27,7	44,6	37,6	15,3	15,3	6,11	2,50	6,02	2,29
МС	К	388		156	508	169	22,8	22,7	43,2	54,9	14,7	14,5	5,00	2,14	4,96	2,07
	МП	394		212	460	217	31,4	23,0	46,4	52,0	15,6	14,2	6,70	2,16	6,58	2,13
	МП + МА	392		226	574	226	31,6	33,7	46,6	42,8	14,8	14,9	8,44	3,69	8,36	3,47
МП	К	412		174	538	256	23,1	16,7	45,1	60,6	14,5	13,7	5,61	2,94	5,58	3,00
	МП	434		243	594	316	29,0	26,6	45,9	46,9	15,6	15,1	7,91	3,89	7,76	3,61
	МП + МА	404		174	576	269	29,6	23,7	46,8	49,4	14,9	15,7	8,00	3,14	7,91	2,80
4,5	К	К	430	208	496	228	22,7	23,1	42,3	49,3	14,1	15,5	4,77	2,54	4,77	2,29
		МП	424	172	514	297	33,0	19,0	42,9	54,4	14,2	15,6	7,27	3,06	7,25	2,75
		МП + МА	432	232	512	238	33,7	29,6	42,9	50,2	14,9	14,0	7,40	3,54	7,32	3,55
	МС	К	436	264	586	331	20,9	28,0	44,5	48,6	14,6	14,4	5,46	3,37	5,42	3,28
		МП	432	240	564	243	28,9	34,0	45,6	40,0	15,1	15,2	7,44	3,58	7,34	3,31
		МП + МА	432	211	578	238	29,3	28,8	45,3	48,4	14,7	15,5	7,67	3,86	7,61	3,50
	МП	К	428	226	560	293	28,0	30,8	45,8	66,5	14,5	14,1	7,18	2,45	7,14	2,43
		МП	432	222	566	269	34,1	19,7	45,8	46,6	15,2	15,6	8,84	4,05	8,72	3,65
		МП + МА	442	128	576	248	33,8	19,9	46,4	71,6	15,5	13,9	9,03	3,77	8,89	3,80
5,0	К	К	406	223	492	245	21,8	19,1	42,2	62,5	14,3	14,2	4,52	2,56	4,51	2,52
		МП	418	237	484	302	22,6	23,4	43,1	59,4	15,1	15,7	4,71	4,25	4,65	3,80
		МП + МА	408	252	490	287	23,7	34,6	43,1	36,0	15,7	14,5	5,02	3,61	4,92	3,49
	МС	К	426	186	540	240	28,7	20,9	42,8	46,3	14,3	14,3	6,64	3,42	6,62	3,35
		МП	448	186	566	242	28,2	24,9	43,2	59,6	15,3	15,1	6,89	3,59	6,79	3,33
		МП + МА	458	209	572	249	29,7	24,3	44,1	58,3	14,8	14,7	7,49	3,52	7,42	3,35
	МП	К	448	233	560	270	30,8	28,7	46,1	39,7	14,4	14,3	7,97	3,07	7,94	3,01
		МП	444	205	578	243	31,7	28,2	46,6	51,7	15,6	15,3	8,54	3,53	8,39	3,23
		МП + МА	476	201	592	286	32,6	20,7	46,7	64,0	15,0	14,0	9,00	3,78	8,91	3,78

Продолжение приложение 78

Вариант опыта			Кол-во растений шт./м <sup>2</sup>			Колосьев с зерном, шт.			Количество зерен в колосе, шт.			Масса 1000 семян, г			Влажность, %			Биологическая урожайность (факт), т/га			Биологическая урожайность (при 14%), т/га		
НВ, млн всх. семян/гамлин всх.	Обр-ка семян	Обр-ка по вегетации																					
			2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
4,0	К	К	225	242	235	340	315	315	20,4	24,0	24,0	37,0	32,3	35,3	15,1	14,6	12,6	2,57	2,44	2,67	2,54	2,42	2,71
		МП	231	248	242	349	322	332	21,1	30,4	32,0	37,2	35,7	28,6	15,5	15,3	13,8	2,74	3,49	3,04	2,69	3,44	3,05
		МП + МА	240	257	249	348	334	415	21,2	33,5	23,8	37,3	37,8	36,1	15,1	14,1	14,0	2,75	4,23	3,57	2,71	4,22	3,57
	МС	К	279	296	291	359	385	378	24,9	25,7	18,6	41,8	31,0	32,6	15,4	15,2	13,2	3,74	3,07	2,29	3,68	3,02	2,31
		МП	286	303	296	369	394	406	26,4	26,0	19,7	42,8	36,2	26,5	15,8	14,9	12,9	4,17	3,71	2,92	4,08	3,67	2,96
		МП + МА	293	310	304	372	403	490	26,3	32,2	22,3	43,3	38,1	35,7	15,1	14,6	13,6	4,24	4,94	3,90	4,19	4,91	3,92
	МП	К	230	257	249	362	334	324	22,9	21,4	21,7	40,3	30,1	40,8	15,5	14,4	12,4	3,34	2,15	2,87	3,28	2,14	2,92
		МП	237	264	256	341	343	398	24,2	28,5	19,7	42,8	36,3	33,9	15,6	15,9	13,8	3,53	3,55	2,66	3,46	3,47	2,67
		МП + МА	249	276	269	366	359	408	22,3	31,2	27,6	43,7	37,3	34,9	15,1	16,5	14,4	3,57	4,18	3,93	3,52	4,06	3,91
4,5	К	К	212	255	248	360	332	324	21,8	20,0	30,7	40,6	28,6	29,3	15,1	16,3	14,2	3,19	1,90	2,91	3,15	1,85	2,90
		МП	225	256	249	378	333	333	21,1	30,6	21,7	41,5	29,1	33,4	15,2	16,4	14,3	3,30	2,97	2,41	3,25	2,88	2,40
		МП + МА	236	266	259	357	346	445	24,9	35,7	26,4	37,0	32,9	33,4	14,8	14,7	12,7	3,29	4,06	3,92	3,26	4,03	3,98
	МС	К	239	319	312	381	415	385	25,9	21,0	19,9	43,0	32,6	28,1	15,2	15,1	13,1	4,24	2,84	2,15	4,18	2,80	2,17
		МП	268	331	326	389	430	424	26,1	23,0	18,2	43,3	35,8	33,4	15,4	15,0	13,9	4,40	3,54	2,58	4,33	3,50	2,58
		МП + МА	288	338	328	400	439	498	26,5	33,1	23,0	42,2	37,8	34,1	14,9	15,3	14,2	4,47	5,49	3,91	4,42	5,41	3,90
	МП	К	234	312	306	325	406	333	25,7	24,2	24,4	42,4	29,0	33,3	15,9	14,8	12,8	3,54	2,85	2,71	3,46	2,82	2,75
		МП	241	316	309	339	411	402	25,3	29,7	17,7	42,4	34,3	33,5	15,3	14,4	14,3	3,63	4,19	2,38	3,58	4,17	2,37
		МП + МА	260	328	321	336	426	459	25,3	30,2	18,8	43,1	36,6	32,3	15,2	14,6	12,6	3,67	4,71	2,79	3,62	4,68	2,84
5,0	К	К	239	328	319	329	426	324	21,87	26,4	25,1	38,5	33,5	28,6	15,8	14,9	12,9	2,77	3,77	2,33	2,71	3,73	2,36
		МП	236	342	336	342	445	337	23,9	26,8	22,6	38,5	36,1	34,2	15,1	14,5	14,4	3,15	4,31	2,60	3,11	4,28	2,59
		МП + МА	255	352	344	352	458	447	24,8	32,4	20,3	36,4	36,2	31,0	15,4	15,2	13,2	3,18	5,37	2,81	3,13	5,30	2,84
	МС	К	396	384	377	392	499	395	24,5	23,1	17,7	39,2	36,0	31,6	15,4	15,0	13,0	4,04	4,15	2,21	3,97	4,10	2,24
		МП	412	392	383	478	510	426	29,5	30,0	21,0	29,3	37,7	36,2	15,4	15,9	13,8	4,13	5,77	3,24	4,06	5,64	3,25
		МП + МА	442	400	391	489	520	508	28,6	28,3	21,5	29,9	37,9	34,3	15,1	15,4	13,4	4,18	5,58	3,75	4,13	5,49	3,78
	МП	К	313	320	314	452	416	339	25,3	22,4	24,0	29,9	28,5	34,9	15,5	15,0	13,0	3,42	2,66	2,84	3,36	2,62	2,87
		МП	352	359	353	464	467	417	25,2	25,9	21,0	30,3	28,6	30,4	15,1	15,1	14,0	3,55	3,46	2,66	3,50	3,42	2,66
		МП + МА	375	360	351	460	468	456	25,3	27,6	24,7	30,9	36,5	33,8	14,8	14,7	12,7	3,59	4,71	3,81	3,56	4,68	3,87

Приложение 79 – Структура урожая ячменя, 2017- 2021 гг.

Вариант опыта			Кол-во растений шт./м <sup>2</sup>		Колосьев с зерном, шт.		Количество зерен в колосе,		Масса 1000 семян, г		Влажность, %		Биологическая урожайность		Биологическая урожайность	
НВ, млн всх. семян/га	Обр-ка семян	Обр-ка по вегетации	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018	2017	2018
			4,0	К	К	371	279	518	491	17,1	12,2	50,1	41,3	15,4	14,4	3,92
МП	375	283			540	514	12,3	10,3	51,1	42,8	16,0	16,8	4,50	2,20	4,39	1,83
МП +	380	286			540	503	12,5	10,2	51,8	42,4	14,8	15,3	4,61	2,13	4,57	1,95
МС	К	381		298	642	612	15,5	11,9	57,5	47,2	15,3	15,4	5,72	2,53	5,63	2,30
	МП	389		301	638	605	16,2	12,3	56,5	44,0	15,5	16,0	5,84	2,66	5,74	2,33
	МП +	379		304	620	596	17,7	13,2	55,0	42,4	14,9	15,3	6,04	2,89	5,97	2,65
МП	К	393		305	701	681	18,2	11,2	57,0	43,8	15,3	14,2	7,28	2,36	7,17	2,33
	МП	396		306	724	702	18,8	11,7	56,7	41,2	14,6	16,3	7,72	2,89	7,67	2,48
	МП +	380		309	358	311	18,5	12,1	57,5	43,6	15,0	15,2	8,06	2,98	7,97	2,74
4,5	К	К	421	329	692	657	15,1	9,0	50,7	39,4	15,3	16,0	5,30	2,59	5,22	2,27
		МП	429	339	708	689	15,3	9,1	50,6	38,6	15,4	15,2	5,48	2,66	5,39	2,46
		МП +	457	348	730	703	23,6	12,4	51,6	40,1	15,5	14,5	6,03	2,82	5,92	2,72
	МС	К	440	339	736	694	16,4	11,7	52,6	43,4	15,5	14,5	6,35	3,01	6,24	2,92
		МП	442	341	756	707	17,2	13,2	54,0	46,9	16,4	15,9	7,02	3,32	6,83	2,92
		МП +	441	348	760	712	17,4	12,8	53,0	45,0	15,9	15,6	7,01	3,20	6,85	2,87
	МП	К	444	352	738	708	17,6	12,5	55,7	49,5	14,9	15,3	7,23	3,50	7,16	3,21
		МП	447	356	778	763	18,0	13,1	55,7	49,3	15,3	16,2	7,80	3,76	7,69	3,26
		МП +	427	361	782	772	18,1	13,6	57,1	46,1	15,5	14,5	8,08	3,56	7,94	3,44
5,0	К	К	485	392	830	797	14,8	10,6	55,2	44,2	15,3	14,1	6,78	3,52	6,68	3,50
		МП	473	399	838	801	17,3	11,5	56,2	44,8	15,3	15,4	8,15	3,59	8,03	3,27
		МП +	491	401	836	799	17,2	11,3	54,6	46,1	15,5	15,7	7,85	3,68	7,72	3,29
	МС	К	477	394	802	784	17,1	11,0	57,0	46,7	16,0	15,5	7,82	3,66	7,64	3,31
		МП	479	393	838	806	17,2	11,4	60,9	49,5	16,0	15,7	8,78	3,99	8,57	3,57
		МП +	483	395	828	792	17,4	11,3	57,7	48,4	15,9	16,0	8,31	3,83	8,13	3,35
	МП	К	495	371	802	775	18,4	12,5	61,2	52,0	15,1	15,7	9,03	4,03	8,92	3,61
		МП	469	377	824	794	18,6	12,1	61,6	52,4	15,3	15,3	9,44	4,16	9,30	3,81
		МП +	494	382	846	819	18,9	12,0	60,4	51,2	15,3	15,6	9,66	4,19	9,52	3,77

Продолжение приложения 79

Вариант опыта			Кол-во растений			Колосьев с зерном, шт.			Количество зерен в колосе,			Масса 1000 семян, г			Влажность, %			Биологическая урожайность			Биологическая урожайность		
НВ, млн всх. семян/гамлн	Обр-ка семян	Обр-ка по вегетации	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021	2019	2020	2021
			4,0	К	К	202	287	280	392	402	336	13,2	13,2	15,6	52,39	49,4	44,0	14,6	14,9	12,9	2,71	2,60	2,30
МП	211	313			290	421	438	377	14,3	16,1	14,4	52,57	52,9	45,1	15,1	15,5	15,3	3,16	3,67	2,45	3,12	3,61	2,41
МП +	215	304			291	354	426	349	13,2	17,9	14,4	50,52	51,7	46,9	14,6	14,4	13,8	2,40	3,94	2,36	2,38	3,92	2,37
МС	К	295		310	287	482	434	344	13,1	14,0	13,0	51,48	52,9	48,3	14,1	14,8	13,9	3,24	3,17	2,16	3,24	3,14	2,16
	МП	302		307	284	493	430	373	13,5	14,4	12,2	51,89	53,1	43,0	14,6	15,0	14,5	3,44	3,25	2,69	3,42	3,21	2,67
	МП +	311		329	294	512	461	352	13,9	15,6	15,9	52,01	53,5	48,5	14,0	14,5	13,8	3,71	3,82	2,72	3,71	3,80	2,73
МП	К	251		310	289	512	403	346	13,3	12,3	14,0	45,49	55,4	49,0	14,3	14,8	12,7	3,10	2,73	2,37	3,09	2,70	2,41
	МП	259		316	295	433	411	383	13,2	14,4	14,0	55,76	55,5	45,1	15,3	14,2	14,4	3,19	3,21	2,42	3,14	3,20	2,41
	МП +	265		323	300	498	420	360	13,2	15,0	16,1	54,13	56,9	47,0	14,4	14,6	13,3	3,56	3,48	2,73	3,54	3,46	2,75
4,5	К	К	230	350	312	463	455	374	14,1	13,0	15,0	52,13	43,3	45,3	15,3	14,8	14,1	3,40	2,49	2,54	3,35	2,47	2,54
		МП	240	358	332	442	465	431	14,9	15,9	12,6	53,74	50,1	47,8	15,4	14,9	13,3	3,54	3,60	2,59	3,48	3,56	2,61
		МП +	247	376	341	469	489	409	15,0	15,0	15,7	54,19	54,4	42,5	14,8	15,0	12,6	3,80	3,96	2,73	3,76	3,91	2,77
	МС	К	345	368	361	495	478	433	15,8	14,7	13,5	53,84	51,9	47,7	14,7	15,0	12,6	4,21	3,60	2,79	4,18	3,56	2,84
		МП	349	374	374	515	486	486	15,9	16,8	13,7	54,66	52,5	43,5	15,4	15,9	14,0	4,48	4,53	2,90	4,41	4,43	2,90
		МП +	351	378	386	519	529	463	16,1	17,5	15,3	54,62	56,1	44,1	14,5	15,4	13,7	4,57	4,77	3,12	4,54	4,69	3,13
	МП	К	247	364	335	423	473	402	14,5	13,8	11,3	56,40	49,5	46,4	14,9	14,5	13,4	3,46	3,20	2,11	3,42	3,18	2,12
		МП	253	365	347	428	475	451	15,2	15,6	11,8	58,19	56,4	43,4	14,9	14,8	14,3	3,78	4,16	2,31	3,74	4,12	2,30
		МП +	261	367	352	437	477	422	15,1	16,4	14,1	58,61	56,5	43,0	15,0	15,0	12,6	3,86	4,39	2,56	3,82	4,34	2,60
5,0	К	К	269	377	368	419	490	442	13,9	12,1	10,4	54,48	49,2	47,1	14,3	14,8	12,2	3,18	2,89	2,17	3,17	2,86	2,22
		МП	276	380	374	440	494	486	13,6	15,6	13,1	54,48	51,9	43,1	14,4	14,8	13,5	3,26	3,98	2,74	3,24	3,94	2,76
		МП +	283	384	376	451	499	451	13,4	16,8	12,8	51,71	53,7	41,8	13,8	15,0	13,8	3,13	4,44	2,41	3,14	4,39	2,42
	МС	К	312	386	379	457	502	454	15,4	13,1	12,7	52,40	52,2	46,9	15,1	15,5	13,6	3,69	3,39	2,71	3,64	3,33	2,72
		МП	331	393	384	470	511	499	15,4	13,0	12,5	52,22	54,5	40,1	15,3	15,5	13,8	3,78	3,54	2,50	3,72	3,48	2,51
		МП +	342	409	400	489	532	480	15,6	15,5	13,5	53,99	55,9	47,9	14,2	15,4	14,1	4,14	4,53	3,10	4,14	4,46	3,10
	МП	К	270	393	364	428	511	436	14,7	14,5	13,6	53,41	53,1	45,6	15,3	14,6	13,8	3,36	3,89	2,70	3,31	3,86	2,71
		МП	281	407	369	453	529	479	14,9	15,0	13,7	54,31	53,2	42,3	15,1	14,8	13,4	3,67	4,28	2,78	3,62	4,24	2,80
		МП +	283	417	376	448	542	451	15,5	15,3	14,6	53,58	53,7	46,0	14,7	14,8	13,7	3,72	4,75	3,03	3,69	4,71	3,04

Приложение 80 – Урожайность яровой пшеницы, 2017-2021гг.

Вариант опыта			Получено, т/га.					Среднее по обработке семян, т/га					Среднее по норме высева, т/га				
Нормы высева, млн всх. семян/га (А)	Обработка семян. (В)	Обработка по вегетации (С)	Получено, т/га.					Среднее по обработке семян, т/га					Среднее по норме высева, т/га				
			2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
4,0	К	К	3,36	1,83	2,24	2,18	2,04	3,93	2,04	2,75	2,73	2,34	4,52	2,18	3,23	3,13	2,34
		МП	4,18	2,12	2,26	2,81	2,30										
		МП+МА	4,26	2,16	2,31	3,06	2,69										
	МС	К	4,21	2,20	3,41	2,34	1,74	4,99	2,35	3,65	3,48	2,31					
		МП	5,32	2,60	3,68	2,79	2,23										
		МП+МА	5,43	2,26	3,71	3,81	2,95										
	МП	К	3,78	1,93	2,96	2,02	2,20	4,64	2,16	3,29	3,17	2,38					
		МП	4,96	2,20	3,11	2,96	2,01										
		МП+МА	5,17	2,36	3,16	3,48	2,94										
4,5	К	К	3,41	2,01	2,63	1,76	2,18	4,66	2,40	3,26	3,09	2,33	5,17	2,54	3,65	3,47	2,17
		МП	5,20	2,36	2,78	2,83	1,81										
		МП+МА	5,36	2,84	2,76	3,11	3,00										
	МС	К	5,21	2,20	3,42	2,36	1,63	5,97	2,50	4,04	3,80	2,17					
		МП	6,34	2,61	3,73	2,71	1,94										
		МП+МА	6,36	2,68	3,77	4,16	2,94										
	МП	К	4,47	2,63	3,26	2,41	2,07	4,88	2,72	3,64	3,52	2,00					
		МП	5,06	2,74	3,32	3,24	1,78										
		МП+МА	5,11	2,80	3,37	3,85	2,14										
5,0	К	К	3,28	2,18	2,36	3,35	1,78	3,72	2,41	2,85	3,08	1,95	5,07	2,52	3,54	3,54	2,21
		МП	3,86	2,61	2,48	3,83	1,95										
		МП+МА	4,01	2,43	2,47	4,10	2,14										
	МС	К	5,18	2,58	3,36	3,47	1,69	5,56	2,67	3,93	3,93	2,33					
		МП	5,49	2,68	3,63	4,23	2,45										
		МП+МА	6,01	2,74	3,69	4,08	2,85										
	МП	К	5,24	2,31	3,04	2,17	2,16	5,92	2,47	3,84	3,62	2,36					
		МП	6,20	2,58	3,16	3,21	2,00										
		МП+МА	6,33	2,53	3,21	3,42	2,91										

Приложение 81 – Урожайность ячменя, 2017 - 2021 гг.

Вариант опыта			Получено, т/га.					Среднее по обработке семян, т/га					Среднее по норме высева, т/га				
Нормы высева, млн всх. семян/га (А)	Обработка семян. (В)	Обработка по вегетации (С)															
			2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021	2017	2018	2019	2020	2021
4,0	К	К	3,14	1,65	2,30	2,16	1,75	3,44	1,66	2,51	2,51	1,78	4,49	2,04	3,06	2,96	1,86
		МП	3,56	1,66	2,48	2,63	1,81										
		МП+МА	3,61	1,67	2,51	2,74	1,78										
	МС	К	5,18	2,04	2,74	2,68	1,63	4,45	2,19	3,53	3,34	1,90					
		МП	5,49	2,16	2,83	2,73	2,01										
		МП+МА	6,03	2,38	2,90	2,94	2,05										
	МП	К	4,31	2,18	2,61	2,46	1,81	5,57	2,26	3,15	3,04	1,90					
		МП	4,46	2,18	2,76	2,78	1,81										
		МП+МА	4,59	2,43	2,81	2,88	2,07										
4,5	К	К	4,37	2,07	2,74	2,36	1,91	4,48	2,16	3,20	3,12	1,99	5,11	2,38	3,62	3,51	1,99
		МП	4,46	2,17	3,06	2,98	1,96										
		МП+МА	4,62	2,24	3,11	3,24	2,08										
	МС	К	5,11	2,48	3,94	3,18	2,14	5,4	2,51	3,97	3,86	2,23					
		МП	5,49	2,54	4,01	3,64	2,18										
		МП+МА	5,61	2,5	4,07	3,78	2,36										
	МП	К	5,14	2,36	2,98	2,63	1,60	5,46	2,46	3,70	3,56	1,76					
		МП	5,39	2,5	3,18	3,38	1,73										
		МП+МА	5,86	2,51	3,34	3,44	1,96										
5,0	К	К	4,83	2,41	2,74	2,36	1,67	5,66	2,48	3,63	3,47	1,86	5,81	2,66	3,84	3,67	2,03
		МП	6,11	2,43	2,80	3,11	2,08										
		МП+МА	6,03	2,61	2,71	3,48	1,82										
	МС	К	5,41	2,58	3,34	3,16	2,05	5,62	2,71	4,10	3,88	2,09					
		МП	6,41	2,74	3,41	3,24	1,89										
		МП+МА	6,63	2,8	3,62	3,22	2,33										
	МП	К	5,31	2,64	2,81	3,21	2,04	6,15	2,80	3,78	3,67	2,15					
		МП	5,86	2,91	2,94	3,30	2,11										
		МП+МА	5,69	2,86	2,97	3,48	2,29										