

Карлов Евгений Валерьевич

**Совершенствование приемов возделывания сортов ячменя и гороха в
лесостепи Среднего Поволжья**

Специальность 06.01.01 – общее земледелие, растениеводство

**Автореферат
диссертации на соискание ученой степени кандидата
сельскохозяйственных наук**

Усть - Кинельский – 2020

Работа выполнена в федеральном государственном бюджетном образовательном учреждении высшего образования
«Самарский государственный аграрный университет»

Научный руководитель: доктор сельскохозяйственных наук, профессор
Васин Алексей Васильевич

Официальные оппоненты: **Еряшев Александр Павлович**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Национально-исследовательский Мордовский университет имени Н.П. Огарева», профессор кафедры технологии производства и переработки сельскохозяйственной продукции.

Нижегородцева Любовь Степановна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент, федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Казанский государственный аграрный университет», доцент кафедры защиты растений и селекции.

Ведущая организация: федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Оренбургский государственный аграрный университет», г. Оренбург

Защита диссертации состоится 21 апреля 2020 в 10⁰⁰ часов на заседании диссертационного совета Д 999.091.03 на базе ФГБОУ ВО Самарский ГАУ по адресу: 446424 п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2. Тел.: 8(846) 6346131

С диссертацией можно ознакомиться в научной библиотеке федерального государственного образовательного учреждения высшего образования «Самарский государственный аграрный университет» и на сайте www.ssaа.ru.

Автореферат разослан «___» _____ 2020 г.

Ученый секретарь
диссертационного совета

Троц Наталья Михайловна

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАБОТЫ

Проблема возделывания зерновых и зернобобовых культур на фуражные цели в регионе остается одной из наиболее сложных. Доля растительного белка, получаемого с посевов зернобобовых культур в последние годы не превышает 3-5% в общем его производстве. Важным направлением решения данной проблемы наряду с расширением посевов зернобобовых культур, является совершенствование их возделывания, что позволяет получать высокие и устойчивые урожаи сбалансированного корма. 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 ячменя и гороха на основе комплексных исследований и внедрение её в производство внесет существенный вклад в укрепление кормовой базы сельскохозяйственных предприятий Среднего Поволжья.

Для решения этой задачи в посевах появляются высокоурожайные сорта ячменя кормового направления, гороха укусно-кормового использования. В связи с этим возникла необходимость изучить отзывчивость сортов ячменя, многорядных форм в сравнении с двурядными сортами ячменя и горохом Флагман 12, на внесение удобрений и обработку посевов стимуляторами роста, а также оценки продуктивности нового сорта гороха Усатый Кормовой при разных нормах высева и применении стимуляторов роста.

Степень разработки темы. Ячмень и горох – главные зернофуражные культуры Поволжского региона и Российской Федерации. Для условий региона в Самарском НИИСХ созданы перспективные высокопродуктивные сорта. Однако площади его возделывания остаются незначительными, главной причиной этого является низкая урожайность, обусловленная до конца не разработанной технологией выращивания данной культуры.

Вопросами повышения урожайности ячменя и гороха занимались многие исследователи: (Родина Н.А., 2004; Васин В.Г. 2005; Постников П.А., 2006; Давлетов Ф.А., 2008; Наумкина Т.С., 2008; Громов А.А., 2009; Пакуль В.Н., 2009; Васин А.В., 2011; Зотиков В.И., 2011; Вершинина О.В. 2018; Панкова Т.И., Шевченко С.Ю., 2016 и многие другие).

В их работах отмечены наиболее актуальные теоретические, методологические и практические аспекты повышения урожайности ячменя и гороха. Наши исследования по разработке повышения урожайности на основе совершенствования приемов возделывания ярового ячменя и гороха посевного в зависимости от дозы минеральных удобрений и обработке по вегетации различными стимуляторами роста в условиях лесостепи Среднего Поволжья имеют важное научное и практическое значения.

Цель исследований. Повышение урожайности и кормовой ценности сортов ячменя и гороха в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Задачи исследований:

1. выявить эффективность применения регуляторов роста на продуктивность изучаемых сортов ячменя и гороха;
2. провести оценку биометрических показателей и фотосинтетической деятельности ячменя и гороха;
3. дать оценку кормовой ценности ячменя и гороха;
4. провести агроэнергетический анализ изучаемых сортов и определить экономическую эффективность.

Объект и предмет исследований. Объектом исследований являются посевы сортов ячменя и гороха. Предметом исследований являются показатели формирования урожайности в трехфакторном опыте, заложенным в 2014...2017 гг. в кормовом севообороте научно-исследовательской лаборатории «Корма» при кафедре растениеводства и земледелия ФГБОУ ВО «Самарский ГАУ».

Научная новизна. Для условий лесостепи Среднего Поволжья 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 в сравнении с горохом. Максимальной продуктивности достигают посевы многорядный сорт Гелиос 2,66 т/га при внесении $N_{25}P_{25}K_{25}$ и обработки посевов препаратом Мегамикс Азот. Определено, что максимальной продуктивности горох сорте Усатый Кормовой на зерно достигает при норме высева 1,2 млн. всх. семян на га и обработке посевов препаратом Мегамикс Профи. В условиях региона такие исследования проведены впервые.

Теоретическая и практическая значимость. Дано научно-практическое обоснование продуктивности сортов и кормовой ценности ячменя и гороха 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 и кормовой ценности сортов ячменя и гороха в зависимости от применения удобрений и стимуляторов роста.

Полученные результаты имеют важное практическое значение для хозяйств различной формы собственности. Рекомендованы микроудобрительные смеси Мегамикс Азот с обработкой по вегетации растений ячменя и Мегамикс Профи с обработкой посевов гороха.

Результаты исследований внедрены в ООО «Степные Просторы» Большеглушицкого района на площади 460 га и ООО «Злак» Большечерниговского района на площади 556 га.

Результаты исследований используются в учебном процессе ФГБОУ ВО Самарский ГАУ.

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

Методы исследований: теоретические – обработка результатов исследований методами статистического, корреляционного анализа; эмпирические – полевые опыты, графическое и табличное отображение результатов.

Основные положения, выносимые на защиту:

- Сорты ячменя при применении удобрений и обработки посевов стимуляторами роста формируют фотосинтетический потенциал 0,951...1,169 млн. м²/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;
- Выход переваримого протеина с урожаем гороха посевного выше, но по накоплению обменной энергии сорта ячменя превышают горох на 6,8...9,2% в контроле и на 5,2...10,1% при применении удобрений;
- 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 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.

Достоверность результатов подтверждается современными методами проведения полевых опытов, необходимым количеством наблюдений и учетов, результатами статистической обработки экспериментальных данных.

Апробация работы. Основные положения диссертационной работы обсуждались на: международной научно-практической конференции «Достижения науки агропромышленному комплексу» Самара, 2015-2017 г.; научно-практической конференции «Актуальные вопросы растениеводства и кормопроизводства» (октябрь, 2017г.); международной научно-практической конференции «Инновационные достижения науки и техники АПК» (декабрь, 2018 г.); конференции молодых ученых Самарской ГСХА, 2015-2018 гг.; заседании кафедры растениеводства и земледелия Самарской ГСХА, 2015-2018 гг.

Объем и структура диссертации. Диссертационная работа изложена на 175 страницах компьютерного текста и состоит из введения, пяти глав, заключения и предложений производству, содержит 47 таблиц, 8 рисунков. В списке использованной литературы указано 218 наименования, в том числе 20 исследований зарубежных авторов. В работе имеется 45 приложений.

По материалам диссертации опубликовано 11 научных работ, в том числе 3 в рецензируемых изданиях, рекомендованных ВАК РФ.

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

Автор выражает искреннюю благодарность и признательность за консультации и помощь в работе научному руководителю, доктору сельскохозяйственных наук, профессору кафедры «Растениеводство и земледелие» Васину Алексею Васильевичу.

УСЛОВИЯ И МЕТОДЫ ПРОВЕДЕНИЯ ИССЛЕДОВАНИЙ

Полевые опыты закладывались на экспериментальном участке научно-исследовательской лаборатории «Корма» Самарской ГСХА в 2014-2017 гг.

Почва опытного участка – чернозем обыкновенный, остаточно-карбонатный, среднегумусный, среднемощный, тяжелосуглинистый с содержанием гумуса 5,7%, легкогидролизуемого азота 127 мг, подвижного фосфора 130 мг и обменного калия 311 мг на 1 кг почвы, рН 5,8. Увлажнение естественное.

Агротехника включала 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% – антистрессант на основе экстракта морских водорослей, содержит биогенные элементы, аминокислоты и органические вещества растительного происхождения.

Мегамикс Азот – высокоэффективное жидкое удобрение, содержит – микроэлементы, г/л: В – 0,8, Cu – 2,5, Zn – 2,5, Mn – 1,0, Fe – 1,0, Mo – 0,6, Co – 0,12, Se – 0,06; макроэлементы, г/л – N – 116, S – 8, Mg – 6.

Матрица Роста – биоорганическое, биологически активное полимерное соединение с ярко выраженными бактерицидными и фунгипротекторными свойствами.

Мегамикс Профи имеет универсальный состав для всех сельскохозяйственных культур, содержит сбалансированный комплекс микро - и макроэлементов в хелатной и минеральной форме. Содержит – микроэлементы, г/л:

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

В трехфакторном опыте №1 по изучению разных уровней минерального питания и приемов обработки посевов по вегетации изучались:

- 1) два фона минерального питания: контроль без удобрений; внесение удобрений N₂₅P₂₅K₂₅ (фактор А);
- 2) стимуляторы роста: Матрица Роста, Аминокат 30, Мегамикс Азот (фактор В).
- 3) сорта ячменя: Гелиос, Сонет, Беркут, Ястреб, Безенчукский 2, горох Флагман 12 (фактор С); сорт гороха включен для глубокого биологического сравнения и технологической оценки величины и качества урожая.

Всего вариантов в опыте – 48. Делянок – 192. Площадь делянки 52,0 м². Предшественник – нут. Общая площадь под опытом – 1,0 га.

В опыт №2 по изучению нормы высева и применение стимуляторов роста при возделывании гороха укосно-кормового назначения были 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).

Всего вариантов в опыте – 30. Делянок – 120. Площадь делянки 83,5 м². Сорта – Усатый Кормовой, Флагман 12. Предшественник – ячмень. Общая площадь под опытом 1,0 га.

Полевые опыты сопровождаются лабораторно-полевыми наблюдениями и исследованиями по общепринятой методике.

РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Формирование агрофитоценоза и продуктивность сортов ячменя при применении стимуляторов роста

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 годы исследований сохранность растений была достаточно высокой и достигала у ячменя 79,64%, у гороха – 77,73%. Выше значения находились на фоне минерального удобрения на всех вариантах. Применения стимуляторов роста повышали сохранность злаковой культуры ячменя существеннее, чем бобовой культуры гороха. Лучшую сохранность показали варианты обработки посевов препаратом Мегамикс Азот.

Применение удобрений и стимуляторов роста на растениях ячменя и гороха, по вегетации положительно влияли на динамику линейного роста. Применение

удобрений удлинял стебель сортов ячменя на 3...6 см, гороха на 0,3...4,2 см. Посевы, обработанные препаратом Мегамикс Азот, выделялись по некоторым увеличением длины стебля ячменя. Очевидно сказалось влияние дополнительного участия азота в препарате.

Наблюдение за приростом надземной массы ячменя и гороха показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от метеорологических условий, уровня минерального питания растений, обработки семян и посевов по вегетации стимуляторами роста.

В среднем по исследованиям 2014...2017 гг. можно сделать вывод, что на всех вариантах опыта и во все фазы прирост надземной массы был на максимальным 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 оказывали условия минерального питания растений. В среднем за четыре года выявлено, что сорта ячменя интенсивно накапливали надземную массу до фазы колошения, а горох продолжал прирост до фазы зеленой спелости.

Таблица 1 – Динамика накопления сухого вещества при применении удобрений, 2014...2017 гг., г/м²

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Трубкование, цветение +	Колошение, образование бобов +	Молочно-восковая, зеленая 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
	Флагман 12	92,0	173,2	261,1
Магрица 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
	Флагман 12	104,0	189,2	289,3
Аминокаг 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
	Флагман 12	108,8	202,3	311,0
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
	Флагман 12	123,7	218,2	356,3

+фазы развития гороха.

Сорта ячменя интенсивнее реагировали на внесение удобрений и ко времени достижения молочно-восковой спелости накапливали при применении препаратов 741,4...1067,8 г/м². Тогда как горох 825,9...1011,8 г/м².

Среди препаратов выделялся Мегамикс Азот обеспечивающий максимальное накопление надземной массы у сортов Беркут 1018,7 г/м², Ястреб 1022,6 г/м² и Безенчукский 2 – 1067,8 г/м².

Анализ сбора сухого вещества показал, что наибольшее накопление сухого вещества в растениях отмечалось в фазу молочно-восковой (зеленой у гороха) спелости по всем вариантам опыта, на фоне минерального питания количество сухого вещества было выше, чем на контроле.

На фоне минерального питания N₂₅P₂₅K₂₅ показатель накопления сухого вещества был 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, находились на уровне у ячменя 295,7...408,9 г/м² и гороха 356,3 г/м² (табл. 1).

Одним из ведущих факторов в проблеме повышения урожайности растений являлись установление оптимальных размеров площади листьев в посевах, которая образовались в соответствии с условиями внешней среды. Площадь листовой поверхности находилась на достаточно высоком уровне.

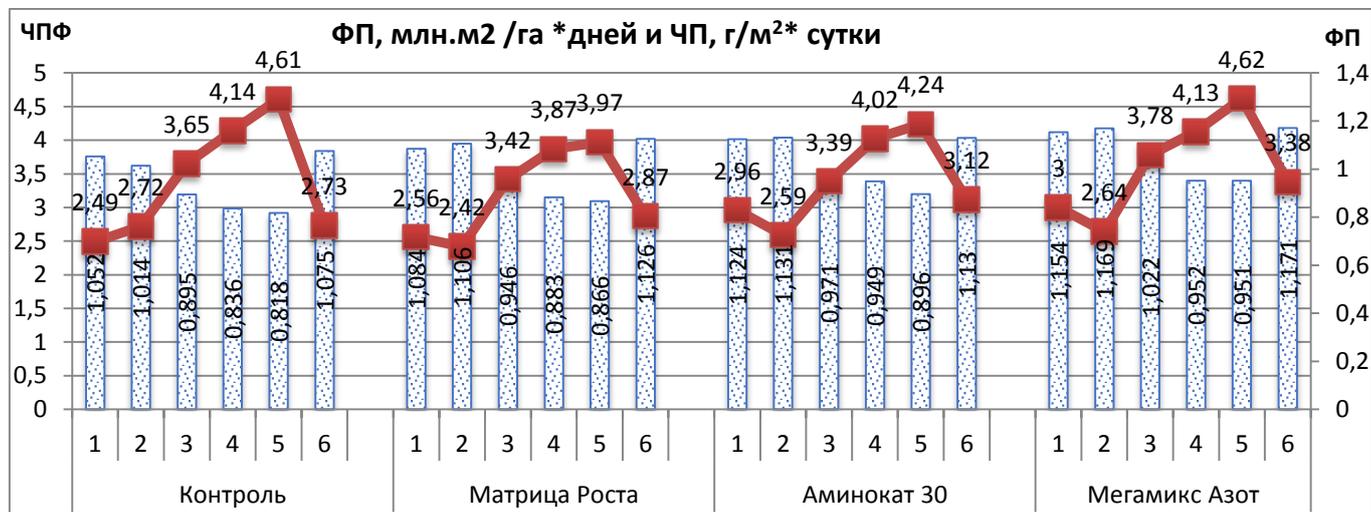


Рис.1 Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность растений ячменя и гороха при применении удобрений, 2014...2017 гг.

1. – Гелиос; 2. – Сонет; 3. – Беркут; 4. – Ястреб; 5. – Безенчукский 2; 6 – Флагман 12.

В среднем за четыре года исследований площадь листьев в фазу колошения (образование бобов) 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. Здесь без удобрений посевы сорта ячменя Гелиос сформировал площадь листьев 30,77 тыс.м²/га, Сонет – 29,15 тыс.м²/га, Беркут – 26,80 тыс.м²/га, Ястреб

– 24,26 тыс.м²/га, Безенчукский 2 – 24,02 тыс.м²/га, горох Флагман 12 сформировал площадь листьев 30,14 тыс.м²/га. При внесении удобрений площадь листьев в эту фазу развития была выше и составляла на посевах ячменя сорта Гелиос 31,06 тыс.м²/га, Сонет 31,06 тыс.м²/га, Беркут 27,29 тыс.м²/га, Ястреб 25,58 тыс.м²/га, Безенчукский 2 – 24,54 тыс.м²/га, горох 31,29 тыс.м²/га.

Таким образом, динамика площади листьев изменение фотосинтетических потенциалов посевов ячменя, зависела от погодных условий в годы проведения наблюдений. Эти показатели определялись уровнем минерального питания и применяемыми стимуляторами роста. Внесение удобрений способствовало нарастанию листовой поверхности и как следствие повышался показатель фотосинтетического потенциала, который при внесении удобрений достигал уровня 0,951...1,169 млн. м²/га на посевах сортов ячменя и до 1,171 млн.м²/га дней на посевах гороха (рис.1)

Таблица 2 – Урожайность сортов ячменя и гороха при применении стимуляторов роста без применения удобрений за 2014-2017 гг., т/га

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Получено с 1 га					
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	Среднее по урожайности	Среднее по препаратам
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	
	Флагман 12	0,81	1,01	0,85	1,02	0,97	1,00
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	
	Флагман 12	1,28	1,19	1,22	1,46	1,28	1,30
Аминокат 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	
	Флагман 12	0,92	1,11	0,95	1,14	1,01	1,00
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	
	Флагман 12	1,42	1,28	1,37	1,64	1,39	1,40

НСР_{05 об}

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

Таблица 3– Урожайность сортов ячменя и гороха при применении стимуляторов роста при применении удобрений за 2014-2017 гг., т/га

Обработка по вегетации	Вариант опыта	Получено с 1 га					
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	2017 г.	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	
	Флагман 12	0,92	1,12	0,95	1,14	1,23	1,23
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	
	Флагман 12	1,38	1,49	1,42	1,70	1,40	1,40
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	
	Флагман 12	1,04	1,22	1,07	1,28	1,17	1,17
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	
	Флагман 12	1,63	1,88	1,76	2,11	1,73	1,73

НСР _{05 об}	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

Показатель чистой продуктивности формировался лишь, проявляя тенденцию изменения по сортам, и лучшим ей оказался на посевах сортов Ястреб и Безенчукский 2 с показателями 3,85...4,57 г/м² сутки и 4,08...4,33 г/м² сутки без удобрений и 3,87...4,14 г/м² сутки и 3,97...4,62 г/м² сутки по сортам при внесении удобрений.

Формирование урожая ячменя зависит от сортовых особенностей. Наиболее урожайным оказались сорта Гелиос и Сонет. Его уровень определялся количеством зерен в колосе и массой 1000 зерен. Применение удобрений повышал показатели 1000 зерен, обработка посевов стимуляторами роста способствовала увеличению

числа зерен в колосе. Применение стимуляторов роста оказывала существенное влияние на показатели структуры урожая. И если без применения удобрений препарат Аминокат 30 обеспечивал прибавку биологической урожайности лишь 0,17 т/га, Матрица Роста 0,46 т/га, Мегамикс Азот 0,74 т/га, при внесении удобрений 0,3 т/га 0,45 и 0,81 т/га соответственно. Сравнительно максимальное влияние на формирование урожая оказывали препараты Матрица Роста и Мегамикс Азот.

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур являлась величина и качество урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов зависела от возделываемой культуры и применяемых препаратов, уровня минерального питания и погодных условий.

Исследования за четыре года, что лучшим препаратом среди используемых стимуляторов роста обеспечивающую наилучшую урожайность являлся препарат Мегамикс Азот как без внесения удобрений, так и при внесении удобрений (табл. 2...3). 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 и Мегамикс Азот 2,00 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 препаратом Матрица Роста составила 0,27 т/га, Аминокат 30 – 0,22 т/га. Максимальная прибавка достигала при обработке посевов препаратом Мегамикс Азот 0,6 т/га, что указывала на хорошее сочетание вариантов внесения удобрений и применение этого препарата.

Проведенные исследования позволяют сделать заключение, что стимуляторы положительно повлияли на рост урожайности ячменя и гороха. Для получения максимального урожая ячменя культур целесообразно обрабатывать посевы 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 повышала урожайность на 0,22...0,32 т/га.

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.

С повышением уровня минерального питания повышаются все показатели кормовой ценности зерна. Сбор переваримого протеина повышается у ячменя на 0,01...0,04 т/га и гороха 0,01...0,07 т/га, кормовых единиц у ячменя на 0,09...0,51 тыс./га и гороха 0,12...0,47 тыс./га, обменной энергии у ячменя на 0,93...5,43 ГДж/га и гороха 1,28...4,75 ГДж/га. В целом зерно ячменя не в полной мере соответствует зоотехническим нормам из-за не полной обеспеченности корма-переваримым протеином лишь 77,20...90,92 на 1 кормовую единицу при норме 105...110 г/га 1 корм.ед.

Включение в схему опыта варианта гороха Флагман 12 преследовало цель дать сравнительную оценку сортов ячменя с горохом по урожайности и главным кормовым достоинствам. Вполне понятно, что по сбору сухого вещества и выходу кормовых единиц злаковые компоненты на всех вариантах превосходили горох. По сбору переваримого протеина лучшим оказались посеvy гороха, на всех вариантах, применяемых агроприемов. Однако, по выходу кормопротеиновых единиц горох оказался равноцелым современным сортам и превосходил лишь сорт: Безенчукский 2. Энергетически возделывание ячменя наиболее оправдано, на всех вариантах, по выходу обменной энергии горох уступал сортам ячменя.

В целом, оценка кормовой ценности урожая показала, что кормовая и энергетическая ценность урожая сортов ячменя возростала с применением удобрений и препаратов. Максимальной продуктивности достигали сорта Гелиос, Сонет и Беркут со сбором сухого вещества 1,88...2,40 т/га, выходом кормопротеиновых единиц 2,11...2,45 и обменной энергии 24,45...31,18 ГДж/га. Горох превосходил сорта ячменя по сбору переваримого (0,33 т/га) равен по выходу кормопротеиновых единиц 2,67 тыс./га и уступал по накоплению обменной энергии 20,54 ГДж/га.

Продуктивность сортов гороха при разных нормах высева и применения стимуляторов роста

Величина урожая сельскохозяйственных растений в опыте 2 во многом зависела от полноты всходов.

Густота посева оказывала существенное влияние на высоту и массу растений, структуру урожая, сроки наступления фаз развития и другие показатели. Густота посева в 2015 году гороха сорта Усатого Кормового в зависимости от нормы высева находилась в пределах 67...141 шт./м², Флагмана 12 - 64...134 шт./м². 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./м², у Флагмана 12 - 63...133 шт./м². Полнота всходов гороха сорта Усатый Кормовой составила 82,5...87,1%, у Флагмана 12 - 78,8...83,1%.

В 2017 году густота посева Усатого Кормового была 69...146 шт./м², у Флагмана 12 - 66...140 шт./м². 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 на вариантах с повышенным посевным коэффициентом (1,4 и 1,6 млн. всх. семян/га).

За три года исследований прослеживалась особенность повышения сохранности растений к уборке в связи с обработкой их по вегетации стимуляторами

роста. Наилучшую сохранность показали посевы, обработанные препаратом Мегамикс Профи при всех изучаемых нормах высева.

Анализируя данные за три года исследований можно сделать вывод, что рост растений в разные фазы развития выше на вариантах с обработкой по вегетации препаратом Мегамикс Профи. Более высокорослым сортом оказался Усатый Кормовой. Выявлено, что с увеличением нормы высева на всех вариантах длина стебля возрастала до нормы высева 1,2...1,4 млн. всх. семян/га, а затем прирост стебля останавливался. Стебель у гороха Флагман 12 достигал при обработке посевов препаратом Мегамикс Профи к фазе зеленой спелости и 50,3...54,4 см, гороха Укосный Кормовой 63,3...70,1 см.

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 шло довольно медленно.

Фотосинтез растений тесно связан с биологическими особенностями культуры и изменялся в зависимости от этапов развития растений и условий внешней среды, среди которых важное место занимает и обработка посевов по вегетации стимуляторами роста.

В начальные фазы развития у растений происходило постепенное накопление надземной массы и увеличение площади листьев. В это время растения наиболее эффективно использовали энергию солнечной радиации для фотосинтеза, и как следствие этого процесса происходило накопление органического вещества.

В вариантах с применением стимуляторов роста показатель фотосинтетического потенциала выше, чем в контроле. Обработка семян стимуляторами способствовала 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. м²/га дней, и сорта Усатый Кормовой 0,73...0,78 млн. м²/га дней, а с обработкой посевов Мегамикс Профи – 0,76...0,85 млн. м²/га дней и 0,74...0,82 млн. м²/га дней соответственно.

Чистая продуктивность фотосинтеза на сорте Усатый Кормовой выше примерно в 1,5 раза, чем у Флагмана 12. В среднем за три года исследований наибольшее значение ЧПФ было на вариантах с обработкой посевов препаратом Мегамикс Профи и у сорта Флагман 12 она составила 2,62...2,93 г/м² сутки и на посевах сорта Усатый Кормовой – 3,80...4,58 г/м² сутки.

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур являлась величина и качество урожая. Исследованиями в опыте установлено, что продуктивность посевов зависело от возделываемой культуры, уровня минерального питания и погодных условий.

Таблица 4 – 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 _{05 об}	0,11	0,09	0,07
А	0,07	0,06	0,04
В	0,06	0,05	0,03
С	0,04	0,03	0,01

За три года исследований можно сделать вывод, что урожай сорта Флагман 12 выше сорта Усатого Кормового. Анализируя средний урожай за три года исследований видим, что оптимальной нормой высева для гороха Флагман 12 являлся 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 проявлял себя стимулятор роста Мегамикс Профи. И если обработка посевов сорта гороха Флагман 12 препаратом Матрица Роста обеспечивал прибавку в среднем по всем вариантам норм высева 0,36 т/га, препаратом Мегамикс Профи – 0,48 т/га. 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 составляла 0,2 т/га, Мегамикс Профи 0,31 т/га (табл. 4).

Таким образом, урожайность гороха существенно изменялась по годам и зависела от сорта, нормы высева и применения стимуляторами роста. Сорт Флагман 12 обладал более высокой урожайностью до 1,94 т/га, сорт Усатый Кормовой до 1,36 т/га. Эта урожайность достигалась на варианте обработки посевов препаратом Мегамикс Профи при норме высева сортов 1.2 млн. всх. семян/га. Очевидно, для обоих сортов эта норма высева являлась наиболее оптимальной.

Исследованиями выявлено, что сменная продуктивность гороха сорта Усатый кормовой уступал гороху Флагман 12 и достигал максимума 1,36 т/га зерна, сбора сухого вещества 1,17 т/га, сбора переваримого протеина 0,23 т/га, 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 обработки посевов препаратом Мегамикс Профи.

Оценивая агроэнергетическую эффективность установлено наибольший выход обменной энергии без внесения удобрений был получен при обработке 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 у гороха Флагман 12 – 34,85 ГДж/га. Значение коэффициента энергетической эффективности находилось в пределах 1,38...1,74 у ячменя и 1,48 у гороха.

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%, практически не уступали сорта Беркут и Гелиос – 38,5% и 34,3% соответственно. Уровень рентабельности возделывания гороха составляло 6,8 %. При обработке стимуляторами роста, показатели значительно выше.

Экономическая эффективность растений гороха при применении стимуляторов роста, показывала, что наиболее рентабельно использовать норму высева семян 1,2 млн. всх. семян.

Таким образом, проведенная оценка агроэнергетических показателей и показателей экономической эффективности показало, что в условиях лесостепи Среднего Поволжья энергетически оправдано экономически эффективно возделывать сорта Гелиос и Сонет, а также Беркут, Ястреб.

При выращивании гороха Усатый Кормовой наиболее энергетически оправдано и экономически эффективно возделывание с нормой высева 1.2 млн. всх. семян/га.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проведенных исследований по 1 и 2 опыту можно сделать следующие заключения:

1) Наступление фенологических фаз и продолжительность межфазных периодов в значительной мере связано с погодными условиями в годы исследований. Период вегетации ячменя в 2014 году составил 85 дней, гороха – 78 дней, в 2015 году – 102 и 94 дня, в 2016 году – 94 и 88 дней, в 2017 – 93 и 97 дней. При внесении удобрений период вегетации ячменя и гороха увеличивался. Продолжительность вегетации гороха сорта Усатый Кормовой 98 дней, что на 5 дней больше сорта Флагман 12;

2) Полноту всходов за четыре года можно считать хорошей, находящейся у ячменя в пределах 75,9...81,7%, у гороха – 64,6...69,2%. Выше значения этого показателя на фоне с внесением удобрений, с увеличением на 2,0...4.6%, полнота всходов сорта Усатый Кормовой находилась в пределах 84,2...88,8%;

3) Сохранность растений была достаточно высокой и достигала у ячменя 79,64%, у гороха – 77,73%. Выше значения находятся на фоне применения минеральных удобрений во всех вариантах. Применение стимуляторов роста повышает сохранность мятликовой культуры ячменя существеннее, чем гороха. Лучшую сохранность показали варианты при обработке посевов препаратом Мегамикс Азот, до 79,64%;

4) Применение удобрений и стимуляторов роста на растениях положительно влияли на динамику линейного роста. Лучшую высоту растений ячменя обеспечивал препарат Мегамикс Азот при обработке по вегетации. Высота их достигала до 57,2...71,0 см;

5) Максимальный уровень прироста надземной массы обеспечивал стимулятор Мегамикс Азот к фазе молочно-восковой спелости, накапливал до 767,9...993,7 г/м² без удобрений и 902,9...1067,8 г/м² при их внесении.

Максимальный прирост надземной массы и сухого вещества сорта Усатый Кормовой достигал в варианте с обработкой растений по вегетации препаратом Мегамикс Профи;

6) Максимальная площадь листьев в посевах формировалась в фазе колошения до 24,65...30,77 тыс. м²/га – на посевах сортов ячменя и до 30,14 тыс. м²/га – гороха в фазе зеленой спелости. Применение стимуляторов роста способствовало увеличению листовой поверхности и показателя фотосинтетического потенциала. Среднее суммарное значение ФП в контроле у ячменя составило 0,772...0,965 млн. м²/га дней, а с обработкой посевов – 0,825...1,109 млн. м²/га дней, у гороха без обработки посевов – 1,024 млн. м²/га дней и при обработке посевов – 1,078...1,121 млн. м²/га дней. С увеличением минерального питания повышался фотосинтетический потенциал культур и находился в пределах у ячменя без обработки посевов 0,818...1,052 млн. м²/га дней и обработке посевов – 0,866...1,154 млн. м²/га дней, у гороха – 1,075 млн. м²/га дней без обработки и 1,126...1,171 млн. м²/га дней с обработкой посевов;

7) Наибольшее среднее значение ЧПФ наблюдалось в вариантах с обработкой посевов препаратом Мегамикс Азот у ячменя – 2,699...4,076 г/м² сутки без удобрения и 2,643...4,617 г/м² сутки при применении удобрений. Наибольшее значение ЧПФ было в вариантах с обработкой посевов препаратом Мегамикс Профи и на посевах сорта Флагман 12 она составляла 2,622...2,934 г/м² сутки и гороха, Усатого Кормового – 3,802...4,584 г/м² сутки;

8) Урожайность ячменя определялась главными показателями структуры и зависела от сортовых особенностей. Применение удобрений повышало показатель масса 1000 зерен, а обработка посевов стимуляторами способствовала увеличению числа зерен в колосе. Препарат Матрица Роста и Мегамикс Азот оказали наибольшее влияние на эти показатели;

9) Применение удобрений и обработка посевов стимуляторами роста повышала урожай культур. 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 посеvy сорта Гелиос – 2,66 т/га при обработке посевов препаратом Мегамикс Азот на фоне применения удобрений;

10) Оптимальной нормой высева для гороха Флагман 12 являлась 1,2 млн. всхожих семян/га, где величина урожая составляла: на контроле – 1,47 т/га, Матрица Роста – 1,84 т/га, Мегамикс Профи – 1,94 т/га. Для сорта Усатый Кормовой лучшим вариантом был также посев с нормой высева 1,2 млн. всхожих семян/га с

урожаемостью – 1,21 т/га (Контроль), – 1,28 т/га (Матрица Роста), –1,36 т/га (Мегамикс Профи).

11) Внесение минеральных удобрений и обработка стимуляторами роста по вегетации не влияли на химический состав зерна. 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. Горох превосходил по выходу переваримого протеина, равен по сбору кормопротеиновых единиц 2,67 и уступал по накоплению обменной энергии;

12) Проведенная оценка агроэнергетических показателей и показателей экономической эффективности показала, что в условиях лесостепи Среднего Поволжья энергетически оправдано и экономически эффективно возделывать сорта Гелиос и Сонет, а также Беркут, Ястреб. При выращивании гороха Усатый Кормовой наиболее энергетически оправдано и экономически эффективно его высевать с нормой высева 1,2 млн. всх. семян/га.

ПРЕДЛОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВУ

1. В условиях лесостепи Среднего Поволжья высевать сорта ячменя Гелиос, Сонет, Беркут при внесении удобрений $N_{25}P_{25}K_{25}$ и обработке посевов в фазу кущения препаратами Мегамикс Азот 0,5 л/га или Матрица Роста 0,3 л/га.

2. Для выращивания гороха сорта Усатый Кормовой на семена следует высевать с нормой высева 1,2 млн. всх. семян/га с обработкой посевов в фазе 3-5 листа препаратом Мегамикс Профи 0,5 л/га.

СПИСОК

работ, опубликованных по теме диссертации в рецензируемых научных журналах ВАК Министерства образования и науки РФ

1. Карлов, Е. В. Фотосинтетическая деятельность и урожайность сортов ячменя при применении удобрений и стимуляторов роста. / В. Г. Васин, А. В. Васин, Е. В. Карлов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2016. – № 3. – С. 15-19.
2. Карлов, Е. В. Влияние регуляторов роста на продуктивность сортов ячменя при разных уровнях минерального питания. // А. В. Васин, Е. В. Карлов, О.П. Кожевникова// Известия Самарской Государственной сельскохозяйственной академии – 2017. – № 4. – С. 3-10.

3. Карлов, Е. В. Применение стимуляторов роста и микроудобрений при возделывании кормовых культур. / В. Г. Васин, А. В. Васин, В. В. Ракитина, Н. В. Васина, А. Н. Бурунов, О. В. Вершинина, Е. В. Карлов, И. К. Кошелева, Е. И. Кошелева, Е.И. Макарова, Е.О. Трофимова, // Земледелие. – 2017. – № 6. – С. 19-26.

Список научных работ, опубликованных в других изданиях:

4. Карлов, Е.В. Сравнительная продуктивность сортов ячменя и гороха при применении стимуляторов роста / Е.В. Карлов, О.П. Кожевникова // В сборнике: Вклад молодых ученых в аграрную науку материалы Международной научно-практической конференции. – 2015. – С. 36-43.
5. Карлов, Е.В. Сравнительная продуктивность сортов ячменя при применении удобрений и стимуляторов роста. / Е.В. Карлов, А.В. Васин // Аграрная наука в условиях инновационного развития АПК. Сборник научных трудов. Кинель – 2015. – С. 21-25.
6. Карлов, Е.В. Кормовая ценность сортов ячменя и гороха при применении удобрений и регуляторов роста. / Е.В. Карлов, А.В. Васин // В сборнике: Вклад молодых ученых в аграрную науку материалы Международной научно-практической конференции. – 2018. – С. 3-6.
7. Карлов, Е.В. Влияние стимуляторов роста на продуктивность сортов ячменя. / Е.В. Карлов, А.В. Васин, О.П. Кожевникова // В сборнике: Актуальные проблемы аграрной науки и пути их решения сборник научных трудов. Кинель, – 2016. – С. 86-89.
8. Карлов, Е.В. Динамика накопления сухого вещества и урожайность сортов ячменя и гороха при применении удобрений и стимуляторов роста. / Е.В. Карлов, О.П. Кожевникова, А.В. Васин // В сборнике: Вклад молодых ученых в аграрную науку материалы международной научно-практической конференции. Самарская государственная сельскохозяйственная академия. – 2016. – С. 61-64.
9. Карлов, Е.В. Влияние нормы высева и применения стимуляторов роста на величину урожая и его структуру при возделывании гороха укосно-кормового назначения. / Е.В. Карлов, Л.В. Киселева, А.В. Васин // В сборнике: Вклад молодых ученых в аграрную науку материалы международной научно-практической конференции. Самарская государственная сельскохозяйственная академия. – 2016. – С. 64-66.
10. Карлов, Е.В. Влияние стимуляторов роста и удобрений на урожайность сортов ячменя и гороха в условиях лесостепи среднего Поволжья. / Е.В. Карлов, О.П. Кожевникова, А.В. Васин // В сборнике: Вклад молодых ученых в аграрную

науку материалы международной научно-практической конференции. Самарская государственная сельскохозяйственная академия. – 2016. – С. 68-71.

11. Карлов, Е.В. Влияние регуляторов роста и минеральных удобрений на продуктивность различных сортов ячменя в лесостепи Среднего Поволжья. / Е.В. Карлов, О.П. Кожевникова, А.В. Васин // В сборнике: Теория и практика комплексного применения регуляторов роста, микро- и макроэлементов в растениеводстве. Материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 55-летию научной деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора, академика РАН, Заслуженного работника высшей школы РФ, Заслуженного деятеля науки и техники Ульяновской области, заведующего кафедрой «Биология, химия, технология хранения и переработки сельскохозяйственной продукции» Костина Владимира Ильича. Ответственный редактор В.А. Исайчев. – 2018. – С. 58-63.

ЛР № 020444 от 10.03.98 г.

Подписано в печать 14.02.2020

Формат 60×84 1/16.печ. л.1

Заказ 21 тираж 100

Редакционно-издательский центр Самарский ГАУ
446442, Самарская обл., п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная 2

Тел.: (84663) 46-2-44, 46-2-47

Факс 46-2-44

E-mail: ssaariz@mail.ru