

ПРОДУКТИВНОСТЬ ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУР ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА

*В.Г. Васин, доктор с.-х. наук, профессор, заведующий кафедрой
«Растениеводство и земледелие»*

*О.В. Вершинина, аспирант кафедры «Растениеводство и
земледелие»*

Е.В. Карлов, аспирант кафедры «Растениеводство и земледелие»

*И.К. Кошелева, аспирант кафедры «Растениеводство и
земледелие»*

*ФГБОУ ВО «Самарская государственная сельскохозяйственная
академия».*

тел.: 8(84663) 46-1-37. E – mail: vasin_vg@ssaa.ru

Ключевые слова: горох, ячмень, кукуруза, урожайность, полнота всходов, сохранность, стимуляторы роста.

В статье приводятся материалы по оценки параметров формирования урожая и продуктивности гороха, ячменя, кукурузы при применении различных стимуляторов роста: Фертигрейн, Мегамикс, Авибиф, Аминокат. Применение стимуляторов повышает продуктивность посевов, не смотря на неблагоприятные погодные условия, складывающиеся в период вегетации в отдельные годы.

Проблема возделывания зернобобовых культур в Поволжском 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 [1, 2]. Применение зернобобовых культур в кормлении животных позволяет не только увеличить количество белка в кормовом рационе, но и насытить корма незаменимыми аминокислотами в легкой переваримой форме [4, 7, 12].

Для получения высокого, стабильного и качественного урожая сельскохозяйственных культур в современных технологиях производства особое значение придается новым приемам возделывания, спо-

собствующим повышению урожайности и качества зерна [6]. Одним из таких приемов является применение стимуляторов роста, способствующих лучшему росту и развитию культур [10].

В настоящее время в условиях интенсификации земледелия изучение влияния регуляторов роста растений на величину урожая и качество продукции приобретает все большую актуальность. Регуляторы роста отличаются малым расходом препарата на единицу обрабатываемой площади, их использование направлено не только на увеличение урожая, но и на улучшение качества продукции сельскохозяйственных культур и повышение устойчивости растений к неблагоприятным биотическим и абиотическим факторам [5, 11, 14]. Регуляторы роста растений являются мощным средством управления онтогенезом растений и находят широкое применение в технологии возделывания сельскохозяйственных культур [8, 9, 12].

Кукуруза – одна из наиболее древних и распространенных в мире мятликовых культур. По площади посева она занимает третье место в мире, уступая лишь пшенице и рису, а в группе зернофуражных культур – первое [13].

Производство такой пропашной культуры как кукуруза – основа обеспечения кормами животноводства. Поэтому разработка оптимальных сочетаний способов обработки почвы и удобрений под эту культуру позволяет максимально использовать потенциал растений и получать высокие урожаи с хорошим качеством продукции, что сегодня весьма актуально [3, 15].

В современных агротехнологиях помимо применения минеральных удобрений широко используют стимуляторы роста. Они усиливают поступление питательных веществ из почвы и удобрений, улучшают процессы роста и развития, устойчивость к неблагоприятным факторам, что особенно важно в начальные фазы медленного роста кукурузы [16].

Цель исследований – разработка приемов повышения продуктивности посевов гороха, ячменя, кукурузы в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Задача исследований – дать оценку параметрам структуры урожая, урожайности гороха, ячменя и кукурузы в посевах в зависимости от применения стимуляторов роста и удобрений.

Полевые опыты закладывались в кормовом севообороте кафедры «Растениеводство и селекция». Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточнокорбонатный среднегумусный среднемош-

ный тяжелосуглинистый с содержанием легкогидролизуемого азота 10,5...12,7 мг, подвижного фосфора 13,0...15,2 мг и обменного калия 31,1...32,4 мг на 100 г почвы, РН – 5,8. Увлажнение естественное.

Методика исследований. Агротехника общепринятая для зоны. Посев гороха и ячменя проводился сеялкой AMAZONED9-25 обычным рядовым способом. Уборка проводилась поделяночно в фазу полной спелости. Посев кукурузы проводился сеялкой УПС-8 широкорядно на глубину заделки 5-6 см.

В двухфакторный опыт по изучению разных приемов предпосевной обработки семян и посевов гороха Флагман-12 на фоне внесения N_{32}, P_{32}, K_{32} входили: варианты обработки семян: Ноктин 1,5 л/т, Ноктин 1,5 л/т + Фертигрейн Старт 1,0 л/т, Ризоторфин 1 га норма, Ризоторфин 1 га норма + Фертигрейн Старт 1,0 л/га (фактор А); обработка посевов по вегетации препаратом ФертигрейнФолиар 1,0 л/га в фазе 4-6 листьев, двукратная обработка в фазе 4-6 листьев + в фазе бутонизации, обработка в фазе бутонизации. (фактор В).

В зернофуражном блоке изучались чистые посевы ячменя на зернофураж на расчетных уровнях минерального питания в сравнении с горохом. Схема опыта включала два уровня минерального питания: 1) контроль (без удобрения); 2) фон (с внесением N_{45}, P_{45}, K_{45}). Высевались шесть сортов: ячмень – Гелиос, Сонет; Беркут, Ястреб, Безенчукский-2; горох – Флагман 12. Проводилась обработка посевов стимуляторами роста в фазу кущения препаратами: Авибиф, Аминокат, Мегамикс N10.

Продуктивность кукурузы изучалась в двух опытах:

- схема опыта 1: три фона минерального удобрения (фактор А): внесение NPK на планируемую урожайность 7 т/га; внесение NPK на планируемую урожайность 8 т/га; внесение NPK на планируемую урожайность 9 т/га; гибриды: раннеспелые - Фалькон, Дельфин, Краснодарский 194; среднеранние - Гитаго, ТК 202, Евростар (Фактор В);

- схема опыта 2: обработка препаратами Мегамикс N10 и Аминокат на раннеспелых гибридах: Фалькон, Краснодарский 194, Гитаго при внесении удобрений на планируемую урожайность 7 т/га.

Все исследования проводились с учетом методики полевого опыта Б.А. Доспехова (1985), методических указаний по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, разработанных ВНИИ им. Вильямса (1987, 1997) и др.

Результаты исследований. Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высокого урожая. Как из-

вестно, урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой зерна с одного растения. Сохранность посевов к уборке важнейший показатель, напрямую влияющий на величину будущего урожая.

Значение показателя сохранности растений гороха в 2013 году было на среднем уровне 64,2...78,5%. Без обработки семян и посевов сохранилось 68,0 растений на 1 м², а при обработке семян биостимуляторами роста 72,6...86,6 шт/м². В обработке семян лучше проявили себя такие варианты как Ноктин+Фертигрейн Старт, Ризоторфин+Фертигрейн Старт.

В 2014 году ко времени уборки без обработки семян и посевов сохранилось 72,6 растений на 1 м². Инокуляция семян гороха перед посевом позволяет увеличить этот показатель до 89,0 шт/м² с сохранностью 79,5% в варианте с обработкой семян Ноктином совместно с препаратом Фертигрейн Старт.

В 2015 году уровень сохранности растений к уборке был снижен по сравнению с предыдущими годами. Лучшие значения наблюдаются в вариантах с предпосевной обработкой семян Ризоторфином. Среднее значение сохранности в этом блоке обработки семян составило 69,6%. Обработка посевов по вегетации Фертигрейн Фолиаром способствует повышению сохранности гороха к уборке.

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. В фазу цветения она была наибольшей за весь период вегетации. Затем резко снизилась из-за листового опадания, произошедшего при отсутствии осадков и высокой температуры воздуха в июне и июле. В посевах растений, обработанных и необработанных препаратами, динамика нарастания площади листьев различна.

Наибольшая площадь листьев гороха в фазу цветения наблюдалась в варианте с предпосевной обработкой семян Ризоторфин+Фертигрейн Старт и Ризоторфином с последующей обработкой посевов по вегетации препаратом Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев – 45,0...47,4 тыс. м²/га соответственно (табл. 1).

Исследованиями выявлено, что на всех вариантах обработки препаратами ФертигрейнФолиар по вегетации площадь листьев в фазе цветения возрастает на 1,8...5,2 тыс. м²/га в блоке без обработки семян

Таблица 1 - Площадь листьев гороха в зависимости от применения препаратов Фертигрейн, 2013-2015 гг., тыс. м²/га

Вариант опыта		Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
Обработка семян	обработка по вегетации			
Без обработки	Без обработки	39,2	29,1	23,4
	ФФ* в фазе 4-6 листьев	44,4	28,4	19,4
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	43,0	25,6	18,3
	ФФ в фазе бутонизации	41,0	24,8	18,5
Ноктин	Без обработки	40,9	28,8	18,6
	ФФ в фазе 4-6 листьев	41,2	28,7	17,1
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	42,9	25,6	16,0
	ФФ в фазе бутонизации	42,9	25,0	15,3
Ноктин+Фертигрейн Старт	Без обработки	38,4	28,3	16,4
	ФФ в фазе 4-6 листьев	41,6	24,1	18,5
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	41,4	23,7	15,1
	ФФ в фазе бутонизации	44,2	23,4	15,4
Ризоторфин	Без обработки	36,9	26,2	16,8
	ФФ в фазе 4-6 листьев	47,4	23,4	15,0
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	41,8	24,1	14,5
	ФФ в фазе бутонизации	42,0	24,0	16,2
Ризоторфин+Фертигрейн Старт	Без обработки	39,7	27,5	18,0
	ФФ в фазе 4-6 листьев	45,0	23,8	16,0
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	41,8	24,8	14,6
	ФФ в фазе бутонизации	43,6	25,3	16,8

*ФФ – ФертигрейнФолиар

и 2,1...10,5 тыс. м²/га в вариантах с инокуляцией семян, но в фазу образования бобов наблюдается обратная зависимость – варианты без обработки растений по вегетации имеют наибольший показатель площади листьев.

К фазе зеленой спелости показатель ассимилирующей поверхности листьев в вариантах с обработкой семян биопрепаратами Ризоторфин+Фертигрейн Старт без обработки посевов составил 18,0 тыс. м²/га, а при применении биостимулятора Фертигрейн Фолиар по вегетации – 14,6...16,8 тыс. м²/га. Причем, наиболее интенсивное снижение площади зеленой поверхности отмечалось на посевах с двукратной обработкой препаратом Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листа и повторно в фазе бутонизации.

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.

По фотосинтетическому потенциалу за три года исследований 2013-2015 гг. рассматриваемых вариантов можно отметить следующие особенности. Обработка семян Ноктин+Фертигрейн Старт и Ризоторфин+Фертигрейн Старт способствует снижению значения ФП на 0,052 и 0,063 млн. м²/га дней. Совместная обработка семян и посевов стимуляторами роста приводит к некоторому уменьшению значения ФП посевов под воздействием их на фотохимическую активность хлоропластов. Суммарное значение ФП без обработки семян и посевов составило 1,275 млн. м²/га дней, а с обработкой семян и посевов – 1,143-1,338 млн. м²/га дней.

Показатель чистой продуктивности фотосинтеза посевов гороха возрастал на протяжении всего вегетационного периода, вследствие накопления большего количества органического вещества. К фазе зеленой спелости он был на уровне 3,03...4,09 г/м² сутки. Наибольшее значение ЧПФ наблюдается в вариантах с обработкой семян Ризоторфин+Фертигрейн Старт – 3,34...4,09 г/м² сутки.

При оценке продуктивности посева важным показателем является структура урожая. 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.

Количество бобов и количество семян в одном бобе – показатели в большей степени обусловленные биологическими особенностями культуры, однако, под воздействием погодных условий и условий выращивания способны варьировать в значительных пределах. Количество

бобов оказалось в пределах 3,7...4,4 шт. на одно растение, а количество семян 4,4...5,0 шт. в бобе. Масса 1000 семян существенно возрастает при обработке семян биостимуляторами, а лучшая прибавка обеспечивается при совместной обработке семян и посевов. Так, если в контроле она находилась в пределах 264,4...272,1 г., то при обработке семян и посевов по вегетации до 280,6...287,3 г (табл. 2).

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур является величина и качество урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов зависит от уровня минерального питания, биостимуляторов роста и погодных условий.

В 2013 году продуктивность гороха была на уровне 1,59-2,53 т/га (табл. 3). Обработка семян без обработки посевов по вегетации повышает урожайность культуры от 1,59 т/га до 2,11 т/га. Наибольшая прибавка в варианте с обработкой семян Ризоторфин+Фертигрейн Старт – 0,52 т/га, а наименьшая – обработка Ноктином – 0,22 т/га по сравнению с контролем. Обработка посевов по вегетации препаратом Фертигрейн Фолиар дает хорошую прибавку урожайности. Лучшими оказались варианты при применении этого препарата двукратно в фазе 4-6 листьев+бутионизация и в фазе бутонизации – 1,88...2,53 т/га.

Урожайность гороха в 2014 году находилась на уровне 1,55-2,06 т/га. Отчетливо заметно влияние стимуляторов роста при предпосевной обработке семян гороха. Наибольшая прибавка при обработке семян Ноктин+Фертигрейн Старт – 0,29 т/га. Максимальная урожайность была получена в вариантах Ноктин+Фертигрейн Старт и обработка посевов Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев+бутионизация – 2,06 т/га.

По полученным данным за 2015 год выявлены следующие закономерности. Обработка семян (без обработки по вегетации) повышает урожайность культуры от 1,03 в контроле до 1,43 т/га в вариантах с обработкой семян Ризоторфин+Фертигрейн Старт с прибавкой 0,40 т/га. Обработка посевов по вегетации Фертигрейн Фолиаром дает хорошую прибавку урожайности. Эффективнее применять препарат Фертигрейн Фолиар в фазу бутонизации гороха, прибавка урожайности от этого агроприема составляет 0,33...0,48 т/га.

В среднем, за три года проведенных исследований выявлены следующие особенности по формированию урожая гороха. Применение препаратов по обработке семян и по вегетации повышают урожайность гороха по сравнению с контрольным вариантом. Обработка семян без обработки посевов по вегетации Ноктином повышает урожайность го-

Таблица 2 - Структура урожая гороха в зависимости от применения препаратов Фертигрейн, 2013-2015 гг.

Вариант опыта		Количество бобов на одно растение, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
Обработка семян	обработка по вегетации			
Без обработки	Без обработки	3,7	4,5	272,1
	ФФ* в фазе 4-6 листьев	4,0	4,5	265,3
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	4,0	4,5	264,4
	ФФ в фазе бутонизации	4,1	4,5	269,8
Ноктин	Без обработки	3,3	4,7	269,9
	ФФ в фазе 4-6 листьев	3,7	4,6	267,6
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	3,9	4,4	282,6
	ФФ в фазе бутонизации	3,9	4,7	283,4
Ноктин+Фертигрейн Старт	Без обработки	3,4	5,0	264,0
	ФФ в фазе 4-6 листьев	3,9	4,8	274,9
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	3,8	4,7	283,1
	ФФ в фазе бутонизации	3,9	4,8	287,0
Ризоторфин	Без обработки	3,5	4,4	268,5
	ФФ в фазе 4-6 листьев	3,9	4,5	275,5
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	3,8	4,7	287,3
	ФФ в фазе бутонизации	4,0	4,6	275,3
Ризоторфин+Фертигрейн Старт	Без обработки	3,6	4,7	270,7
	ФФ в фазе 4-6 листьев	3,9	4,7	280,6
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	4,4	4,4	277,5
	ФФ в фазе бутонизации	4,4	4,7	280,8

*ФФ – Фертигрейн Фолиар

роха – на 0,18 т/га, а совместно с биостимулятором Фертигрейн Старт – на 0,35 т/га. В вариантах с предпосевной инокуляцией семян Ризо-

Таблица 3 - Урожайность гороха в зависимости в зависимости от применения препаратов Фертигрейн, 2013-2015 гг.

Вариант опыта		Получено с 1 га, т			
Обработка семян	обработка по вегетации	2013г.	2014г.	2015г.	среднее
Без обработки	Без обработки	1,59	1,55	1,03	1,39
	ФФ* в фазе 4-6 листьев	1,89	1,57	1,12	1,53
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	1,96	1,64	1,27	1,62
	ФФ в фазе бутонизации	1,88	1,60	1,29	1,59
Ноктин	Без обработки	1,81	1,68	1,23	1,57
	ФФ в фазе 4-6 листьев	2,16	1,73	1,37	1,75
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	2,36	1,80	1,44	1,87
	ФФ в фазе бутонизации	2,40	1,78	1,60	1,93
Ноктин+Фертигрейн Старт	Без обработки	2,06	1,84	1,33	1,74
	ФФ в фазе 4-6 листьев	2,41	1,95	1,57	1,98
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	2,46	2,06	1,75	2,09
	ФФ в фазе бутонизации	2,53	2,03	1,81	2,12
Ризоторфин	Без обработки	2,01	1,60	1,26	1,62
	ФФ в фазе 4-6 листьев	2,36	1,76	1,41	1,84
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	2,41	1,74	1,50	1,88
	ФФ в фазе бутонизации	2,38	1,81	1,59	1,93
Ризоторфин+Фертигрейн Старт	Без обработки	2,11	1,70	1,43	1,75
	ФФ в фазе 4-6 листьев	2,41	1,84	1,63	1,96
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	2,45	1,96	1,71	2,04
	ФФ в фазе бутонизации	2,43	1,90	1,80	2,04

НСР _{0,5об}	0,06	0,05	0,05
А	0,03	0,02	0,03
В	0,03	0,02	0,02

*ФФ- Фертигрейн Фолиар

торфином урожайность гороха повысилась на 0,23 т/га, а в вариантах с дополнительным применением стимулятора Фертигрейн Старт на фоне

применения Ризоторфина уровень урожайности повысился на 0,36 т/га по сравнению с контролем.

Обработка посевов по вегетации препаратом Фертигрейн Фолиар также дает прибавку урожайности. Так, на фоне обработки семян препаратом Ризоторфин+Фертигрейн Старт средняя урожайность по всем вариантам применения препарата Фертигрейн Фолиар на горохе составила 2,01 т/га, что на 0,62 т/га выше контроля. Наибольшая прибавка наблюдается в вариантах с обработкой семян Ноктин+Фертигрейн Старт – 0,67 т/га на горохе при средней урожайности на фоне применения препарата Фертигрейн Фолиар по вегетации гороха 2,06 т/га.

Максимальная урожайность гороха была достигнута при обработке семян Ноктин+Фертигрейн Старт и Ризоторфин+Фертигрейн Старт и обработке посевов по вегетации препаратом Фертигрейн Фолиар в фазу бутонизации и составила 2,12 т/га и 2,04 т/га.

Исследованиями по изучению продуктивности сортов ячменя выявлено, что погодные условия 2014...2015 гг. оказали отрицательное воздействие на процесс формирования агрофитоценоза. Однако, полноту всходов на исследуемых вариантах можно считать хорошей, она находилась в пределах 60,7...82,7%. Лучше полнота всходов была в 2015 году, так как после посева в мае выпало 36,2 мм осадков, а в 2014 году лишь 7,4 мм.

Сохранность растений находилась в пределах 53,39...80,37%. Проанализировав показатель сохранности растений, можно говорить о том, что на обработке препаратом Мегамикс N10 она была выше и находилась в пределах 60,32...80,37%, тогда как на контроле – 53,40...75,08%, на посевах обработанных Авибиф – 57,64...76,53%, Аминокат – 59,74...78,12%.

Отмечено, что сохранность выше на фоне с внесением удобрений, что обусловлено лучшими условиями роста и развития растений.

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур является величина урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов зависит от возделываемой культуры, уровня минерального питания и погодных условий.

По полученным данным за 2014-2015 гг. выявлены следующие закономерности. Отчетливо видно действие минеральных удобрений. В 2014 году урожайность находилась в пределах у ячменя 1,33...3,41 т/га, у гороха 0,81...1,63 т/га, в 2015 году у ячменя 1,03...2,38 т/га, гороха 1,01...1,88 т/га (табл. 4). Снижение урожайности ячменя в

Таблица 4 - Урожайность сортов ячменя 2014...2015 гг., т/га

Обр-ка по вегет.	Вариант опыта	Получено с 1 га					
		без удобрения			фон		
		2014 г.	2015 г.	сред.	2014 г.	2015 г.	сред.
Контроль	Гелиос	2,24	1,03	1,64	2,63	1,22	1,93
	Сонет	2,36	1,29	1,83	2,68	1,84	2,26
	Беркут	1,83	1,28	1,56	1,94	1,36	1,65
	Ястреб	1,46	1,25	1,36	1,63	1,17	1,40
	Безенчукский-2	1,33	1,19	1,26	1,47	1,54	1,51
	Флагман 12	0,81	1,01	0,91	0,92	1,12	1,02
АВИБИФ	Гелиос	2,88	1,88	2,38	3,18	2,09	2,64
	Сонет	3,11	1,75	2,43	3,24	1,93	2,59
	Беркут	1,87	1,37	1,62	2,14	1,66	1,90
	Ястреб	1,63	1,48	1,56	1,84	1,72	1,78
	Безенчукский-2	1,52	1,42	1,47	1,8	1,93	1,87
	Флагман 12	1,28	1,19	1,24	1,38	1,49	1,44
АМИНОКАТ	Гелиос	2,68	1,21	1,95	3,06	1,67	2,37
	Сонет	2,79	1,52	2,16	3,1	1,87	2,49
	Беркут	1,86	1,31	1,59	2,24	1,57	1,91
	Ястреб	1,4	1,29	1,35	1,86	1,48	1,67
	Безенчукский-2	1,39	1,24	1,32	1,74	1,67	1,71
	Флагман 12	0,92	1,11	1,02	1,04	1,22	1,13
МЕГАМИКС N10	Гелиос	2,94	1,91	2,43	3,41	2,38	2,90
	Сонет	2,91	1,94	2,43	3,22	2,29	2,76
	Беркут	2,26	1,57	1,92	2,63	1,68	2,16
	Ястреб	1,81	1,54	1,68	2,44	1,79	2,12
	Безенчукский-2	1,72	1,68	1,70	2,32	2,01	2,17
	Флагман 12	1,42	1,28	1,35	1,63	1,88	1,76
НСР _{05 06}		0,14	0,07		0,14	0,07	

2015 году обусловлено жарой июля (на 4,6°С выше нормы при полном отсутствии осадков), однако урожай гороха в 2015 году снижен не был.

Несмотря на неблагоприятные погодные условия, применение удобрений повышает урожайность ячменя. Если без удобрений (ва-

рианты без обработки семян) уровень урожайности был в пределах 1,26...1,83 т/га, то при внесении удобрений он составил 1,40...2,26 т/га.

Обработка посевов стимуляторами роста в оба года исследований существенно повышает урожайность, причем при совместном применении с удобрениями эффект повышается. Так если в контроле без применений удобрений урожайность в среднем по вариантам сортов ячменя составила 1,53 т/га, то на посевах обработанных препаратом Мегамикс N10 – 2,03 т/га, что на 0,5 т/га выше. При применении удобрений эти показатели были выше и составили 1,75 т/га и 2,42 т/га соответственно.

Основным показателем эффективности применения тех или иных агротехнических приемов, в том числе внесение минеральных удобрений и применение стимуляторов роста, является урожайность.

Исследованиями по изучению продуктивности кукурузы в 2015 г. было выявлено, что повышенные дозы минеральных удобрений, а также применение стимуляторов роста, таких как Аминокат и Мегамикс N10 улучшают ростовые процессы и дают существенную прибавку урожая кукурузы.

Как видно из таблицы 5, к концу вегетационного периода самыми высокорослыми гибридами оказались Гитаго (при внесении минеральных удобрений на планируемую урожайность 7 т/га, 8т/га, 9 т/га соответственно 231,40, 232,75 и 239,25 см. и Краснодарский 194, при внесении минеральных удобрений на планируемую урожайность 9 т/га высота этого гибрида составила 237,10 см. При применении стимуляторов роста высота растений значительно выше, чем в контроле. При применении Аминоката высота гибрида Краснодарский 194 выше контрольного варианта на 19,47 см. На вариантах с применением препарата Мегамикс N10 хорошо показал себя гибрид Дельфин 222,35 см по сравнению с контролем – 204,15 см.

В таблицах 6, 7 представлены данные об урожайности зерна гибридов кукурузы при внесении минеральных удобрений и при применении стимуляторов роста.

В среднем, урожайность кукурузы на фонах минеральных удобрений составила 6,44-7,94 т/га. При внесении удобрений на планируемую урожайность 8 т/га и 9 т/га прибавка составляла в среднем 0,73 – 1,5 т/га. Среди раннеспелых гибридов высокую продуктивность показал гибрид Краснодарский 194, его урожайность составила 7,33 т/га при внесении минеральных удобрений на планируемый урожай 9т/га. Самым урожай-

Таблица 5 - Динамика линейного роста при применении минеральных удобрений, см

Планируемый уровень минерального питания	Гибриды		Выход в трубку	Выбрасывание метелок	Цветение	Молочно-восковая спелость
	Группы спелости по ФАО	принадлежности				
Планируемый урожай 7 т/га (Фон 1)	180	Фалькон	114,00	165,20	199,00	215,50
		Дельфин	96,30	168,65	203,50	216,75
		Краснодарский 194	100,15	169,35	209,15	209,45
	200	Гитаго	105,60	150,25	227,75	231,40
		ТК 202	93,90	177,25	208,75	214,40
		Евростар	106,30	187,85	211,55	213,15
Планируемый урожай 8 т/га (Фон 2)	180	Фалькон	99,90	180,80	216,55	217,75
		Дельфин	108,60	175,25	221,35	221,60
		Краснодарский 194	91,40	166,75	217,60	220,90
	200	Гитаго	102,83	180,25	230,35	232,75
		ТК 202	101,25	190,15	212,20	212,15
		Евростар	94,95	175,85	215,35	216,40
Планируемый урожай 9 т/га (Фон 3)	180	Фалькон	112,050	183,45	215,90	219,70
		Дельфин	105,60	155,75	213,40	228,10
		Краснодарский 194	89,90	165,15	213,60	237,10
	200	Гитаго	106,98	181,25	227,65	232,75
		ТК 202	105,48	190,95	215,90	231,65
		Евростар	97,65	188,10	214,95	219,00

ным среди среднеранних гибридов оказался ТК 202 (8,74 т/га) при внесении минеральных удобрений под планируемый урожай 9 т/га.

Выявлено, что стимуляторы роста Аминокат и Мегамикс N₁₀ положительно влияют на повышение урожайности кукурузы. На контроле лучшим оказался гибрид Дельфин, его урожайность составила 6,61 т/га. На вариантах с применением стимуляторов роста хорошо показали себя гибриды Краснодарский 194, его урожайность в среднем составила 6,99 т/га (6,79 т/га с применением препарата Мегамикс N₁₀ и 7,19 т/га

Таблица 6 - Урожай зерна кукурузы при внесении минеральных удобрений, 2015 год, т/га

Планируемый уровень минерального питания	Гибриды		Урожайность, т/га	Среднее по ФАО, т/га	Среднее по NPK, т/га
	ФАО	принадлежности			
Планируемый урожай 7 т/га (Фон 1)	180	Фальконе	7,14	6,38	6,44
		Дельфин	6,48		
		Краснодарский 194	5,53		
	200	Гитаго	6,79	6,50	
		ТК 202	6,67		
		Евростар	6,05		
Планируемый урожай 8 т/га (Фон 2)	180	Фальконе	7,38	7,12	7,17
		Дельфин	6,81		
		Краснодарский 194	7,16		
	200	Гитаго	7,77	7,22	
		ТК 202	6,84		
		Евростар	7,05		
Планируемый урожай 9 т/га (Фон 3)	180	Фальконе	7,47	7,33	7,94
		Дельфин	7,19		
		Краснодарский 194	7,33		
	200	Гитаго	8,64	8,55	
		ТК 202	8,74		
		Евростар	8,26		

НСП об. 0.14

А 0.06

В 0.08

с применением препарата Аминокат) и Дельфин с урожаем зерна 7.64 т/га с применением препарата Мегамикс N10.

Заклучение. В результате проведенных исследований за 2013-2015 гг. можно сделать следующие предварительные выводы:

1. Горох в условиях нашего региона способен к уборочной спелости иметь достаточную густоту стояния растений с сохранностью на уровне 63,8...71,3%. Как показали исследования, суммарное значение ФП в варианте без обработки семян и посевов гороха составило

Таблица 7 - Урожай зерна кукурузы при применении стимуляторов роста, 2015 год, т/га

Препарат	Гибриды	Урожайность, т/га	Среднее по препарату, т/га
Контроль	Фалькон	6,39	6,56
	Дельфин	6,61	
	Краснодарский 194	6,51	
Аминокат	Фалькон	5,32	6,71
	Дельфин	6,23	
	Краснодарский 194	7,19	
Мегамикс N10	Фалькон	5,83	7,21
	Дельфин	7,64	
	Краснодарский 194	6,79	
		НСР об.	0,25
		А	0,14
		В	0.14

1,275 млн. м²/га дней, а с обработкой семян и посевов – 1,143-1,338 млн. м²/га дней. Биостимуляторы положительно повлияют на рост урожайности гороха. Для получения максимального урожая зернобобовых культур до 2,12 т/га целесообразно рекомендовать обрабатывать семена перед посевом препаратом Ноктин или Ризоторфин совместно с препаратом Фертигрейн Старт с последующей обработкой посевов ФертигрейнФолиар в фазе бутонизации.

2. Погодные условия влияют на полноту всходов, сохранность растений ячменя ко времени уборки и самое главное на урожайности данных культур. С внесением минеральных удобрений урожай увеличился на 16...25%. Обработка посевов стимуляторами роста существенно повышает урожайность, выше эта прибавка на фоне внесения удобрений.
3. Наибольшее влияние на урожай кукурузы оказывает внесение минеральных удобрений. Применение стимуляторов роста (Аминокат и Мегамикс 10) также дает хорошие результаты на группе раннеспелых гибридах кукурузы. Среди раннеспелых гибридов лучшая прибавка урожая получена при внесении минеральных удобрений под планируемый урожай 8 т/га на посевах гибрида Краснодарский 194 (7,33т/га), среди среднеранней группы на гибриде ТК 202 (8,74 т/га).

А при применении стимуляторов роста лидирует гибрид Дельфин (7,64 т/га) с применением Аминоката по вегетации.

Библиографический список

1. Аленин, П.Г. Совершенствование технологии возделывания сортов гороха в условиях лесостепи Среднего Поволжья / П.Г. Аленин, С.А. Кшникаткин // Нива Поволжья. – 2012. - №1.- С. 5-9.
2. Благовещенский, Г.В. Инновационный потенциал бобового разнообразия травостоев / Г.В. Благовещенский // Кормопроизводство. – 2013. - №12. – С. 8-9.
3. Васин В.Г. О путях стабилизации кормопроизводства на полевых землях в Самарской области / В.Г. Васин, Н.Н. Ельчанинова // Кормопроизводство. – 2009. - №9. – С.6.
4. Васин, А.В. Продуктивность зернобобовых культур при разных уровнях минерального питания / А.В. Васин // Достижения науки агропромышленному комплексу: сборник научных трудов. – Самара: РИЦ СГСХА, 2014. – 442 с.
5. Васин, А.В. Эффективность применения стимуляторов роста при возделывании зернофуражных кормосмесей / А.В. Васин, Н.В. Васина, Е.О. Трофимова // Вклад молодых учёных в аграрную науку: мат Международной научно-практической конференции. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. – С. 96-103.
6. Васин, В. Г. Состояние и перспективы развития кормопроизводства в Самарской области / В. Г. Васин, А. В. Васин // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №1 (13). – С. 3-7.
7. Васин, В.Г. Сравнительная продуктивность сортов ячменя и гороха при применении стимуляторов роста / В.Г. Васин, О.П. Кожевникова, Е.В. Карлов // Вклад молодых ученых в аграрную науку. Материалы Международной научно-практической конференции. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. – С. 36-43.
8. Голопятов, М.Т. Влияние техногенных и биологических факторов на урожай и качество морщинистых высокоамилозных сортов гороха / М.Т. Голопятов, Н.О. Кострикова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – №2 – С.62.
9. Ерохин, А.И. Эффективность действия новых препаратов фиторегуляторов на рост, развитие растений и урожайность гороха / А.И. Ерохин // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – №2(6). – С.120.
10. Кадыров, С. В.Влияние некорневой подкормки на продуктивность ячменя / С. В.Кадыров, В. А.Задорожная, А. А. Корнов // Аграрная наука. -2008.- № 5.–С. 22–23.
11. Карлов, Е.В. Сравнительная продуктивность сортов ячменя и гороха при применении стимуляторов роста / Е.В. Карлов, О.П. Кожевникова // Вклад моло-

дых учёных в аграрную науку. Материалы Международной научно-практической конференции. – Кинель: РИЦ СГСХА, 2015. – С. 36-43.

12. Киселева, Л.В. Сравнительная продуктивность зерносемянных кормосмесей на разных уровнях минерального питания / Л.В. Киселева, Е.О. Трофимова, А.Г. Котрухов // Достижения науки агропромышленному комплексу: сборник научных трудов. – Самара: РИЦ СГСХА, 2014. – С. 110-115.
13. Ресурсосберегающая технология возделывания кукурузы на зерно в условиях Волгоградской области / Н.Ю. Петров, К.Н. Имангалиев, С.В. Давыдов, Е.А. Зенина // Аграрный вестник Урала. – 2008. - №10. – С.52-53.
14. Савенко, О.В. Система «Фертигрейн» на зерновых: проверенная эффективность / О.В. Савенко // Аграрное Ставрополье. – 2013. – №5. – С.2.
15. Самыкин, В.Н. Действие удобрений и основной обработки почвы на урожайность и качество зеленой массы и зерна кукурузы / В.Н. Самыкин, В.Д. Соловichenko, И.В. Логинов // Достижения науки и техники АПК. – 2012. - №9 – С.51-53.
16. Семина, С.А. Влияние условий выращивания на продуктивность фотосинтеза и урожайность кукурузы / С.А. Семенина, А.Г. Иняхин // Нива поволжья. – 2013. - №1(26). – С.35 – 39.