

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

DOI 10.12737/20326

УДК 635.656:581.192.7

ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРОХА ПРИ ПРИМЕНЕНИИ СТИМУЛЯТОРОВ РОСТА ФЕРТИГРЕЙН В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПИ СРЕДНЕГО ПОВОЛЖЬЯ

Вершинина Оксана Владимировна, аспирант кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Е-mail: vershinina.oks@yandex.ru

Васин Василий Григорьевич, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

Е-mail: vasin_vg@ssaa.ru

Ключевые слова: сохранность, фотосинтетический, потенциал, урожайность, переваримый, протеин, обменная.

Цель исследований – разработка приемов повышения продуктивности посевов гороха в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Приводятся результаты исследований за 2013-2015 гг. с оценкой показателей фотосинтетической деятельности, структуры урожая, урожайности и кормовых достоинств гороха при разных приемах предпосевной обработки семян и посевов биостимуляторами роста Ноктин и Фертигрейн. Максимальная площадь листьев 45,0-47,4 тыс. м²/га формируется в фазе цветения гороха на вариантах при инокуляции семян Ризоторфином и Ризоторфин+Фертигрейн Старт с последующей обработкой посевов биостимулятором Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев. Фотосинтетический потенциал посева за вегетацию составил без обработки семян и посевов по вегетации 1,275 млн. м²/га дней, при обработке семян препаратами Фертигрейн Старт он повышается до 1,305 млн. м²/га дней. Чистая продуктивность фотосинтеза достигает максимума в вариантах с обработкой семян Ноктин+Фертигрейн Старт и Ризоторфин+Фертигрейн Старт и при обработке посевов по вегетации с показателем 4,00-4,09 г/м² сутки. Проведенные исследования показали, что все варианты обработок семян и посевов повышают продуктивность гороха. Наибольшая урожайность гороха 2,04 т/га и 2,12 т/га достигается на посевах, обработанных препаратом Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации на фоне обработки семян препаратами Ризоторфин+Фертигрейн Старт и Ноктин+Фертигрейн Старт. Горох с этих вариантов отличается кормовыми достоинствами: сбор сухого вещества 1,82-1,90 т/га, кормопротеиновые единицы 2,32-2,41 тыс./га и выход обменной энергии 23,35-24,27 ГДж/га. Результаты проведенных исследований позволяют сделать вывод об эффективности применения предпосевной инокуляции семян и обработки посевов по вегетации препаратами Ноктин и Фертигрейн.

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 [3, 7]. Для увеличения производства растительного белка в Поволжском регионе необходимо повысить урожайность и расширить площади посева зернобобовых культур, особенно гороха. Несмотря на весьма перспективные сорта (Флагман 9, Флагман 10, Флагман 12) созданные в Самарском НИИСХ им. Н. М. Тулайкова горох по-прежнему занимает площадь 12-14 тыс. га

в Самарской области. Главной причиной, сдерживающей его распространение, является нестабильная по годам урожайность. Для полной реализации потенциальной продуктивности современных сортов необходимо совершенствование технологических приемов возделывания гороха, обеспечивающих оптимальные условия для роста и развития растений.

Современные технологии должны включать применение экологически чистых биологически активных веществ, повышающих урожайность, качество продукции и устойчивость растений к неблагоприятным факторам среды [4, 6]. Снижение применения минеральных удобрений в целом и азотных, в частности, вызывает необходимость поиска дополнительных источников снабжения растений азотом. Данная проблема решается при использовании соответствующих азотфиксирующих препаратов и с помощью регуляторов роста [5]. В связи с этим возникла необходимость проведения исследований по разработке приемов повышения продуктивности гороха биостимуляторами в предпосевной подготовке семян и по вегетации.

Для предпосевной обработки семян полевых культур рекомендуется удобрение Фертигрейн Старт. В его состав, кроме аминокислот, входит экстракт морских водорослей, содержащий фитогормоны – ауксины (ускоряют прорастание семян), цитокинины (необходимы для деления, роста и дифференциации клеток), а также полисахариды – дополнительный источник доступной энергии [8].

Биостимулятор Феригрейн Фолиар специально разработан для листовых подкормок зерновых, технических и кормовых культур. Кроме аминокислот в состав препарата входят необходимые микроэлементы – цинк, марганец, железо, медь, молибден, кобальт, бор. Нормы расхода препарата для зерновых культур при 2-х кратном внесении – 0,5-1,5 л/га. Расход рабочего раствора 100-300 л/га. Совместим с большинством пестицидов и агрохимикатов. Рекомендуется наносить препарат совместно с гербицидами, фунгицидами, инсектицидами, НРК и микроудобрениями.

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

Задача исследований: дать оценку параметрам фотосинтетической деятельности растений, структуры урожая, урожайности и кормовых достоинств гороха в посевах в зависимости от применения биопрепаратов Фертигрейн и Ноктин в предпосевной обработке семян и по вегетации.

Полевые опыты в 2013-2015 гг. закладывались в кормовом севообороте кафедры «Растениеводство и селекция». Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточнок-карбонатный среднегумусный среднесиловый 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; pH – 5,8; увлажнение естественное.

Методика исследований. Агротехника общепринятая для зоны. Посев проводился сеялкой AMAZONE D9-25 обычным рядовым способом с нормой высева 1,3 млн. всхожих семян на 1 га. Уборка проводилась поделочно в фазу полной спелости.

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 Фертигрейн Фолиар 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).

Исследования проводились по методике полевого опыта Б. А. Доспехова (1985), с учётом методических указаний по проведению полевых опытов с кормовыми культурами, разработанных ВНИИ им. Вильямса (1987, 1997).

Условия проведения исследований 2013-2015 гг. соответствовали требованиям основных зернобобовых культур. Обеспечивая достаточно высокий потенциал продуктивности, уровень увлажнения выступает определяющим и лимитирующим фактором. В 2013 г. количество осадков в мае – 24,0 мм, июне – 13,9 мм, что ниже среднегодовых значений. В 2014 г. засушливым оказался июль. Количество выпавших осадков в 8 раз меньше нормы при среднемноголетнем значении температуры воздуха 20,5°C. В июне 2015 г. на фоне превышения климатической нормы по температуре воздуха на 4,6°C выпало 0,5 мм осадков при среднемноголетнем значении 39,0 мм.

Результаты исследований. Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высокого урожая. Урожайность определяется количеством растений на единице площади и массой зерна с одного растения. Сохранность посевов к уборке – важнейший показатель, напрямую влияющий на величину будущего урожая (табл. 1).

Значение показателя сохранности растений гороха в 2013 г. 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.

Таблица 1

Сохранность растений гороха ко времени уборки в зависимости от обработки семян и посевов биостимуляторами роста, 2013-2015 гг.

Вариант опыта		Сохранность растений, %			
Обработка семян	Обработка по вегетации	2013 г.	2014 г.	2015 г.	среднее
Без обработки	Без обработки	64,2	71,9	55,3	63,8
	ФФ* в фазе 4-6 листьев	64,2	76,2	57,4	65,9
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	64,5	75,2	57,2	65,6
	ФФ в фазе бутонизации	67,5	76,2	60,4	68,0
Ноктин	Без обработки	72,8	71,7	55,8	66,8
	ФФ в фазе 4-6 листьев	72,8	77,0	56,1	68,6
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	75,6	76,0	57,7	69,8
	ФФ в фазе бутонизации	74,1	75,1	59,6	69,6
Ноктин + Фертигрейн Старт	Без обработки	71,7	72,0	50,5	64,7
	ФФ в фазе 4-6 листьев	76,1	71,4	52,7	66,7
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	76,6	79,5	51,8	69,3
	ФФ в фазе бутонизации	74,3	74,6	51,6	66,8
Ризоторфин	Без обработки	78,5	73,9	60,2	70,9
	ФФ в фазе 4-6 листьев	68,8	78,1	58,7	68,5
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	67,9	76,8	58,7	67,8
	ФФ в фазе бутонизации	78,5	74,3	61,2	71,3
Ризоторфин + Фертигрейн Старт	Без обработки	72,6	73,0	51,7	65,8
	ФФ в фазе 4-6 листьев	73,9	75,8	53,6	67,8
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	75,7	74,3	56,3	68,8
	ФФ в фазе бутонизации	74,4	77,6	56,9	69,6

Примечание: *ФФ – Фертигрейн Фолиар.

В 2014 г. 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 г. уровень сохранности растений к уборке был ниже 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 уровня сохранности гороха к уборке.

Наблюдения за накоплением сухого вещества в растениях показало, 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.

Таблица 2

Динамика накопления сухого вещества посевами гороха в зависимости от применения препаратов Фертигрейн, 2013-2015 гг., г/м²

Вариант опыта		Цветение	Образование бобов	Зеленая спелость
Обработка семян	Обработка по вегетации			
Без обработки	Без обработки	121,4	207,1	338,8
	ФФ* в фазе 4-6 листьев	133,8	230,2	354,0
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	133,5	247,7	351,0
	ФФ в фазе бутонизации	130,7	251,8	384,0
Ноктин	Без обработки	122,0	228,2	339,0
	ФФ в фазе 4-6 листьев	136,9	236,2	361,6
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	133,1	262,9	377,2
	ФФ в фазе бутонизации	154,1	267,0	392,6
Ноктин+ Фертигрейн Старт	Без обработки	138,4	214,0	353,9
	ФФ в фазе 4-6 листьев	142,7	245,4	384,2
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	154,0	272,2	407,5
	ФФ в фазе бутонизации	152,6	247,5	366,5
Ризоторфин	Без обработки	128,0	217,6	375,2
	ФФ в фазе 4-6 листьев	137,0	239,9	360,9
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	153,0	257,4	391,6
	ФФ в фазе бутонизации	141,1	235,5	386,4
Ризоторфин+ Фертигрейн Старт	Без обработки	131,0	228,8	375,2
	ФФ в фазе 4-6 листьев	137,7	248,3	379,5
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	145,7	248,8	401,2
	ФФ в фазе бутонизации	148,3	275,5	434,4

Примечание: *ФФ – Фертигрейн Фолиар.

Исследования, проведенные в 2013-2015 гг., показывают положительное влияние биостимуляторов. Обработка семян без обработки посевов по вегетации положительно влияет на накопление сухой биомассы растений. Максимальная прибавка по сравнению с контролем без обработки семян и посевов в фазу зеленой спелости достигается в вариантах с инокуляцией семян Ризоторфином, а также при совместном применении Ризоторфина и препарата Фертигрейн Старт – 36,4 г/м² (табл. 2).

Среди вариантов с обработкой растений гороха по вегетации наилучшим стал вариант обработки посевов препаратом Фертигрейн Фолиар в фазу бутонизации и в фазу 4-6 листьев+бутонизация. На остальных вариантах данный показатель был несколько ниже, но в целом выше, чем в контроле. Обработка посевов способствует большему накоплению сухого вещества в растениях гороха вследствие более активной работы ассимиляционного аппарата растений. Наибольшее влияние на прирост сухой биомассы оказало совместное применение препаратов Ризоторфин+Фертигрейн Старт с последующей обработкой Фертигрейн Фолиаром в фазе бутонизации – 434,4 г/м².

Одним из ведущих факторов повышения урожайности растений является оптимальный размер площади листьев, которая формируется 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 опада, произошедшего в результате отсутствия 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. 3).

На всех вариантах с обработкой препаратами Фертигрейн Фолиар по вегетации площадь листьев в фазе цветения возрастает на 1,8-5,2 тыс. м²/га в блоке без обработки семян 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 наибольшую площадь 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. 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, характеризующего фотосинтетическим потенциалом посева. Фотосинтетический потенциал – число «рабочих дней» листовой поверхности посева. ФП посева тесно коррелирует как с биологической, так и с хозяйственной продуктивностью растений.

Таблица 3

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

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

Примечание: *ФФ – Фертигрейн Фолиар.

За три года исследований (2013-2015 гг.) можно отметить следующие особенности фотосинтетического потенциала растений рассматриваемых вариантов. Обработка семян Ноктин+Фертигрейн Старт и Ризоторфин+Фертигрейн Старт способствует снижению значения ФП на 0,052 и 0,063 млн. м²/га дней. К некоторому уменьшению значения ФП посевов приводит совместная обработка семян и посевов стимуляторами роста из-за их действия 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 (табл. 4).

Показатель чистой продуктивности фотосинтеза (ЧПФ) 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 (табл. 4).

Таблица 4

Фотосинтетический потенциал и чистая продуктивность фотосинтеза гороха в зависимости от применения препаратов Фертигрейн, 2013-2015 гг.

Вариант опыта		Фотосинтетический потенциал, млн. м ² /га дней	Чистая продуктивность фотосинтеза, г/м ² сутки
Обработка семян	Обработка по вегетации		
Без обработки	Без обработки	1,275	3,25
	ФФ* в фазе 4-6 листьев	1,331	3,26
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	1,286	3,04
	ФФ в фазе бутонизации	1,243	3,65
Ноктин	Без обработки	1,285	3,03
	ФФ в фазе 4-6 листьев	1,268	3,79
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	1,298	3,47
	ФФ в фазе бутонизации	1,286	3,17
Ноктин+Фертигрейн Старт	Без обработки	1,223	3,17
	ФФ в фазе 4-6 листьев	1,232	3,80
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	1,168	4,00
	ФФ в фазе бутонизации	1,284	3,43
Ризоторфин	Без обработки	1,143	3,85
	ФФ в фазе 4-6 листьев	1,338	3,30
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	1,238	3,76
	ФФ в фазе бутонизации	1,249	3,85
Ризоторфин+Фертигрейн Старт	Без обработки	1,212	3,34
	ФФ в фазе 4-6 листьев	1,204	3,89
	ФФ в фазе 4-6 листьев + бутонизация	1,230	3,87
	ФФ в фазе бутонизации	1,305	4,09

Примечание: *ФФ – Фертигрейн Фолиар.

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.

Исследованиями выявлено, что максимальной густотой стояния растений к уборке (77,5 шт./м²) обладал горох с обработкой семян Ноктин+Фертигрейн Старт совместно с обработкой по вегетации Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев+бутонизация. Самые низкие показатели были у вариантов без обработки семян 64,2-68,5 шт./м².

Количество бобов и количество семян в одном бобе – показатели, в большей степени обусловленные биологическими особенностями культуры, однако, под действием погодных условий и условий выращивания они 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: если в контроле она находилась в пределах 264,4-272,1 г, то при обработке семян и посевов по вегетации – 280,6-287,3 г (табл. 5).

Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур является величина и качество урожая. Продуктивность посевов зависит от уровня минерального питания, биостимуляторов роста и погодных условий.

В 2013 г. продуктивность гороха была на уровне 1,59-2,53 т/га (табл. 6). Обработка семян без обработки посевов по вегетации повышает урожайность культуры от 1,59 т/га до 2,11 т/га. Наибольшая прибавка (0,52 т/га) в варианте с обработкой семян Ризоторфин+Фертигрейн Старт, а наименьшая – в варианте с обработкой 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+бутонизация и в фазе бутонизации – 1,88-2,53 т/га.

Таблица 5

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

Обработка семян	Вариант опыта	Количество бобов на одно растение, шт.	Количество семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
	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

Примечание: *ФФ – Фертигрейн Фолиар.

Урожайность гороха в 2014 г. находилась на уровне 1,55-2,06 т/га. Наибольшая прибавка – при обработке семян Ноктин+Фертигрейн Старт – 0,29 т/га. Максимальная урожайность была получена в вариантах Ноктин+Фертигрейн Старт и с обработкой посевов Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев+бутонизация – 2,06 т/га.

Таблица 6

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

Обработка семян	Вариант опыта	Получено с 1 га, т			
	Обработка по вегетации	2013 г.	2014 г.	2015 г.	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

Примечание: *ФФ – Фертигрейн Фолиар.

НСР_{0,5 об}
А
В.АВ.

0,06
0,03
0,03

0,05
0,02
0,02

0,05
0,03
0,02

По данным, полученным за 2015 г., 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 формирования урожая гороха. Обработка семян и применение препаратов по вегетации повышают урожайность гороха по сравнению с контрольным вариантом. Обработка семян без обработки посевов по вегетации Ноктином повышает урожайность гороха – на 0,18 т/га, а совместно с биостимулятором Фертигрейн Старт – на 0,35 т/га. В вариантах с предпосевной инокуляцией семян Ризоторфином 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. 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, чем в контроле. Наибольшая прибавка наблюдается в вариантах с обработкой семян Ноктин+Фертигрейн Старт – 0,67 т/га, на фоне применения препарата Фертигрейн Фолиар по вегетации – 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.

Применение стимуляторов роста при возделывании гороха оказывает положительное влияние на показатели кормовых достоинств урожая. Если в контроле (без обработки семян и без обработки по вегетации) агрофитоценоз гороха обеспечивает сбор переваримого протеина 0,26 т/га, выход кормовых единиц 1,6 тыс./га и кормопротеиновых единиц 2,11 тыс./га, то при обработке семян Ноктином или Ризоторфином совместно с биостимулятором Фертигрейн Старт обеспечивает эти показатели на уровне 0,32-0,33 т/га; 2,01-2,00 тыс./га; 2,60-2,65 тыс./га, соответственно (табл. 7).

Таблица 7

Кормовые достоинства урожая гороха в зависимости от применения препаратов Фертигрейн при применении удобрений N₃₂ P₃₂ K₃₂, 2013-2015 гг., среднее значение

Вариант опыта		Получено с 1 га					
Обработка семян	Обработка по вегетации	сухое вещество, т/га	переваримый протеин, т/га	корм. ед., тыс./га	КПЕ, тыс./га	обменная энергия, ГДж/га	приходится ПП/КЕ, г
Без обработки	Без обработки	1,25	0,26	1,60	2,11	16,00	163,59
	ФФ* в фазе 4-6 листьев	1,38	0,29	1,76	2,32	17,75	164,77
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	1,45	0,31	1,85	2,48	18,56	169,10
	ФФ в фазе бутонизации	1,42	0,30	1,81	2,41	18,16	168,03
Ноктин	Без обработки	1,40	0,29	1,80	2,34	18,04	161,37
	ФФ в фазе 4-6 листьев	1,56	0,33	2,00	2,63	20,05	164,50
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	1,67	0,36	2,15	2,88	21,53	169,67
	ФФ в фазе бутонизации	1,72	0,37	2,23	2,96	22,14	166,87
Ноктин+Фертигрейн Старт	Без обработки	1,56	0,32	2,01	2,60	20,14	159,62
	ФФ в фазе 4-6 листьев	1,76	0,38	2,26	3,02	22,67	168,29
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	1,87	0,38	2,40	3,12	24,14	160,44
	ФФ в фазе бутонизации	1,90	0,41	2,41	3,26	24,27	170,88
Ризоторфин	Без обработки	1,44	0,30	1,86	2,41	18,68	160,64
	ФФ в фазе 4-6 листьев	1,64	0,35	2,09	2,78	21,04	168,38
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	1,69	0,36	2,16	2,86	21,72	165,32
	ФФ в фазе бутонизации	1,70	0,35	2,21	2,88	22,13	161,74
Ризоторфин+Фертигрейн Старт	Без обработки	1,57	0,33	2,00	2,65	20,10	166,34
	ФФ в фазе 4-6 листьев	1,75	0,36	2,24	2,93	22,59	161,71
	ФФ в фазе 4-6 листьев +бутонизация	1,82	0,39	2,31	3,09	23,24	168,54
	ФФ в фазе бутонизации	1,82	0,38	2,32	3,07	23,35	165,42

Примечание: *ФФ – Фертигрейн Фолиар.

Если проводится опрыскивание посевов препаратом Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации, то эти показатели достигают максимального уровня: сбор переваримого протеина 0,38-0,41 т/га, выход кормовых единиц 2,32-2,41 тыс./га, кормопротеиновых единиц 3,07-3,26 тыс./га, при максимальном накоплении обменной энергии 23,35-24,27 ГДж/га.

Закключение. Горох в условиях лесостепи Среднего Поволжья способен к уборочной спелости иметь достаточную густоту стояния растений с сохранностью 63,8-71,3%, что вполне достаточно для формирования полноценного урожая зерна. Максимальная прибавка сухого вещества по сравнению с контролем без обработки семян и посевов в фазу зеленой спелости достигается в вариантах с инокуляцией семян Ризоторфином, а также при совместном применении Ризоторфина и препарата Фертигрейн Старт – 36,4 г/м². В фазу

зеленой спелости растениям гороха удалось накопить 338,8-434,4 г/м² сухого вещества. Совместная обработка семян и посевов гороха препаратами Фертигрейн способствует снижению площади листьев в поздние фазы развития, но обеспечивает лучшее развитие растений в начальные периоды роста. Совместная обработка семян и посевов стимуляторами роста приводит к некоторому уменьшению значения ФП посевов из-за их действия 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. К фазе зеленой спелости показатель чистой продуктивности фотосинтеза посевов гороха 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. Биостимуляторы положительно повлияли на рост урожайности гороха. Для получения максимального урожая зернобобовых культур до 2,12 т/га, сбора переваримого протеина до 0,41 т/га и выхода обменной энергии до 24,27 ГДж/га целесообразно рекомендовать обработку семян перед посевом препаратом Ноктин и Ризоторфин совместно с Фертигрейн Стартом с последующей обработкой посевов Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации.

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 // Кормопроизводство. – 2013. – №12. – С. 8-9.
3. Васин, А. В. Продуктивность зернобобовых культур при разных уровнях минерального питания // Достижения науки агропромышленному комплексу : сб. науч. трудов. – Самара : РИЦ СГСХА, 2014. – 442 с.
4. 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 : мат. Международной научно-практической конференции. – Кинель : РИЦ СГСХА, 2015. – С. 36-43.
5. Голопатов, М. Т. Влияние техногенных и биологических факторов на урожай и качество морщинистых высокоамилозных сортов гороха / М. Т. Голопатов, Н. О. Кострикова // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2012. – №2 – С. 62-66.
6. Ерохин, А. И. Эффективность действия новых препаратов фиторегуляторов на рост, развитие растений и урожайность гороха // Зернобобовые и крупяные культуры. – 2013. – №2(6) – С.120-124.
7. Киселева, Л. В. Сравнительная продуктивность зерносенажных кормосмесей на разных уровнях минерального питания / Л. В. Киселева, Е. О. Трофимова, А. Г. Котрухов // Достижения науки агропромышленному комплексу : сб. науч. трудов. – Самара : РИЦ СГСХА, 2014. – С. 110-115.
8. Савенко, О. В. Система «Фертигрейн» на зерновых: проверенная эффективность // Аграрное Ставрополье. – 2013. – №5. – С. 2-6.

DOI 10.12737/20327

УДК 632.6 : 633.1.1 «324»

МОНИТОРИНГ ЭНТОМОКОМПЛЕКСОВ МЯГКОЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ В ЛЕСОСТЕПИ САМАРСКОЙ ОБЛАСТИ

Каплин Владимир Григорьевич, д-р биол. наук, проф. кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

446442, Самарская область, г. Кинель, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: ctenolepisma@mail.ru

Ключевые слова: озимая, пшеница, фитофаги, энтомофаги, энтомокомплексы, динамика.

Цель исследований – создание условий для формирования сложных саморегулирующихся энтомокомплексов в агроценозах со значительными конкурентными отношениями при возделывании мягкой озимой пшеницы в лесостепи Самарской области. Учеты насекомых проводились кошением энтомологическим сачком по 10-50 взмахов в трехкратной повторности в осенний и весенне-летний периоды вегетации пшеницы четырех сортов. В условиях беспестицидного против вредителей фона возделывания энтомокомплексы в посевах озимой пшеницы отличались значительной полнотностью. Выявленные насекомые-фитофаги – потенциальные вредители пшеницы – относились к переносчикам вирусов, фитоплазм, прочим фитофагам с колюще-сосущим ротовым аппаратом, внутристеблевым вредителям с сосущим и грызущим ротовыми аппаратами, открытоживущим на надземных органах растений грызущим фитофагам. Энтомофаги, регулирующие численность фитофагов, были представлены хищниками и паразитами. В 2012-2013 г. экономического порога вредоносности (ЭПВ) достигали полосатая цикадка в осенний период в фазу всходов пшеницы (основной переносчик фитоплазм) и шведские мухи (внутристеблевые