

СЕЛЬСКОЕ ХОЗЯЙСТВО

DOI

УДК 581.192.7:633.16:635.656:631.82

ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРОВ РОСТА НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОРТОВ ЯЧМЕНЯ ПРИ РАЗНЫХ УРОВНЯХ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ

Васин Алексей Васильевич, д-р с.-х. наук, проф. кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

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

E-mail: vasin_av@ssaa.ru

Кожевникова Оксана Петровна, канд. с.-х. наук, доцент кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

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

E-mail: kop.78@mail.ru

Карлов Евгений Валерьевич, аспирант кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

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

E-mail: karlow@list.ru

Ключевые слова: ячмень, горох, удобрения, регулятор, урожайность, жидкие.

Цель исследования – разработка приёмов повышения урожайности сортов ячменя и гороха кормового направления использования в условиях лесостепи Среднего Поволжья. В настоящее время ячмень является основной кормовой культурой. В его зерне содержится 11,8% протеина, 2,3% жира, 2,8% золы и 65-72% безазотистых экстрактивных веществ. Зерно ячменя богато крахмалом (55-65%), содержит витамины В₁, В₂, С и Е, из минеральных веществ преобладают соединения фосфора и кремниевой кислоты. Благодаря высоким кормовым качествам зерно ячменя и продукты его переработки намного питательнее других концентрированных кормов. В 1 кг корма из зерна ячменя содержится 100-120 г переваримого белка. Приводятся результаты исследований за 2014-2016 гг. с оценкой показателей сохранности, динамики накопления сухого вещества, структуры урожая и урожайности разных сортов ячменя в сравнении с горохом на разных фонах минерального питания и с обработкой посевов жидкими удобрениями и регулятором роста в условиях лесостепи Среднего Поволжья. В трёхфакторный опыт были включены два уровня минерального питания: без удобрений, N₄₅P₄₅K₄₅ (фактор А); пять сортов ячменя: Гелиос, Вакула, Беркут, Ястреб, Безенчукский 2 и сорт гороха Фламан 12 (контроль) (фактор В); обработка посевов по вегетации в фазу кущения (ветвления) препаратами: Авибиф, Аминокат, Мегамикс N10 (фактор С). Максимальную продуктивность за годы исследований обеспечивает ячмень сорта Гелиос с обработкой посевов по вегетации препаратом Мегамикс N10 как без внесения удобрений, так и при внесении N₄₅P₄₅K₄₅. Он обеспечил урожайность 2,66 т/га.

Средневолжский регион занимает одно из первых мест по площади посевов зерновых и бобовых культур в Российской Федерации, тем не менее, потенциал роста продуктивности используется еще не в полной мере. Получение высоких и устойчивых урожаев сельскохозяйственных культур возможно при условии соблюдения комплекса технологических приемов с учетом агробиологических особенностей сорта.

Применение регуляторов роста растений в настоящее время является достаточно перспективным приемом улучшения роста и развития растений, а, соответственно, повышения количества и качества урожая. Они увеличивают урожайность, сокращают сроки созревания, повышают питательную ценность зерна и устойчивость к заболеваниям, засухе и другим неблагоприятным факторам внешней среды [1, 2, 6, 8].

Предпочтительно использовать регуляторы роста, способные в малых дозах активно влиять на обмен веществ, вызывая видимые положительные изменения в росте, развитии и продуктивности растений [4, 5, 9].

В этой связи использование препаратов, обладающих выраженным антистрессовым эффектом, позволяет эффективно управлять защитными реакциями растений для повышения их устойчивости и продуктивности, что является актуальным в сельскохозяйственном производстве.

Однако, большой ассортимент предлагаемых регуляторов роста растений, широкий диапазон колебания их химического состава, различия в почвенно-климатических условиях и другие объективные причины пока ещё не позволяют систематизировать накопленный материал и сделать обоснованные обобщающие выводы [10].

Цель исследований – разработка приемов повышения урожайности сортов ячменя и гороха кормового направления в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

Задачи исследований:

- дать оценку параметрам формирования агрофитоценоза и структуры ячменя и гороха при применении микроудобрительных смесей, регулятора роста и на фоне внесения минеральных удобрений;

- оценить урожайность и кормовые достоинства урожая.

Материалы и методы исследований. Исследования проводились в 2014-2016 гг. в типичном севообороте кафедры «Растениеводство и земледелие» ФГБОУ ВО Самарская ГСХА. Почва опытного участка – чернозём обыкновенный, остаточный карбонатный, среднегумусный, среднемогучный, тяжелосуглинистый. Содержание гумуса 6,5%, легкогидролизуемого азота – 15,3 мг, подвижного фосфора – 8,6 мг и обменного калия – 23,9 мг на 100 г почвы.

Агротехника включала лущение стерни на 8-10 см после уборки предшественника, отвальную вспашку на 20-22 см плугом ПН-4-35, ранневесеннее покровное боронование в 2 следа и предпосевную культивацию на глубину посева с одновременным боронованием, внесение удобрений, посев сеялкой AMAZON D9-25 обычным рядовым способом на 5-6 см, обработку посевов жидкими удобрениями и регулятором роста согласно схеме опыта, поделяночную уборку урожая.

В трёхфакторный опыт по изучению разных приемов обработки посевов при применении удобрений входили:

1) два фона минерального питания (фактор А):

- без удобрений (контроль);

- внесение удобрений $N_{45}P_{45}K_{45}$.

2) сорта: ячмень – Гелиос, Вакула, Беркут, Ястреб, Безенчукский 2; горох – Флагман 12 (фактор В);

3) регуляторы роста: Авибиф, Аминокат, Мегамикс N10 по 0,5 л/га (фактор С).

Расположение вариантов систематическое. Всего вариантов в опыте 36, делянок 144, площадь делянки 65 м². Предшественник – нут. Общая площадь под опытом 1,0 га.

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).

Результаты исследований. Условия проведения исследований 2014-2016 гг. соответствовали требованиям изучаемых кормовых культур, обеспечивая достаточно высокий потенциал продуктивности. Уровень увлажнения выступает определяющим и лимитирующим фактором. Погодные условия в годы исследований были различными. В 2014 г. засушливым оказался июль. Количество выпавших осадков в 8 раз меньше нормы при среднемноголетнем значении температуры воздуха 20,5°C. В 2015 г. июнь оказался крайне неблагоприятным (острозасушливым), так как за весь месяц выпало всего 0,5 мм осадков на фоне превышения климатической нормы по температуре воздуха на 4,6°C. В 2016 г. неблагоприятным был июнь – период интенсивного накопления биологической надземной массы однолетних культур. Среднесуточная температура в этот период незначительно превышала среднемноголетние значения, а дефицит осадков составил 26,2 мм.

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 [3, 7].

Сохранность растений к уборке в 2014 г. была высокой и достигала 77,3% у ячменя и 77,4% у гороха. Прослеживается тенденция повышения сохранности растений к уборке в связи с обработкой их по вегетации жидкими удобрениями и регулятором роста (табл. 1).

Таблица 1

Сохранность растений ко времени уборки, среднее за 2014-2016 гг., %

Удобрение	Вариант опыта (сорт)	Обработка по вегетации			
		Контроль	Авибиф	Аминокат	Мегамикс N10
Без удобрений	Гелиос	61,5	65,2	65,8	70,5
	Вакула	57,6	62,8	60,9	62,5
	Беркут	59,8	63,0	63,7	66,8
	Ястреб	62,3	65,1	64,5	67,4
	Безенчукский 2	70,8	74,7	74,6	78,0
	Флагман 12	69,5	72,9	72,6	75,1
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	Гелиос	62,2	65,7	67,5	71,2
	Вакула	60,2	63,1	64,7	65,3
	Беркут	62,7	64,7	64,6	68,8
	Ястреб	63,0	66,0	64,7	69,7
	Безенчукский 2	71,3	75,6	74,9	79,0
	Флагман 12	70,5	74,6	73,1	77,1

Сохранность растений к уборке в 2015 г. была также высокой и достигала у ячменя 80,4%, у гороха – 75,0%. В вариантах с обработкой в фазе кущения (ветвления) препаратом Авибиф сохранность была выше у ячменя на 5%, а у гороха на 3,6% по отношению к контролю. При обработке препаратом Аминокат у ячменя – на 7,6%, у гороха – на 4,6%. При обработке Мегамикс N10 на 10,6 и 4,5% соответственно. Сохранность растений на всех изучаемых вариантах оказалась на 5-10% выше, на фоне внесения удобрений.

В 2016 г. сохранность растений в опытах была несколько выше и достигала 79,2% у ячменя и 77,3% у гороха с сохранением тех же закономерностей, что и в предыдущие годы исследований.

Следует отметить, что изучаемые жидкие удобрения и регулятор роста повышают сохранность злаковой культуры ячменя существенно, чем бобовой культуры гороха. Лучшую сохранность показали варианты с обработкой посевов препаратом Мегамикс N10.

Наблюдения за процессом накоплением сухого вещества растениями показало, что интенсивность этого процесса во многом определяется складывающимися погодными условиями в этот период. Отмечено, что в начальный период роста и развития процесс накопления сухого вещества идёт недостаточно интенсивно (табл. 2). Наибольшее накопление сухого вещества в растениях отмечалось в фазу молочно-восковой (зеленой у гороха) спелости по всем вариантам опыта. Проявилась четкая тенденция положительного влияния вносимых удобрений и обработки посевов жидкими удобрениями и регулятором роста, причём наилучшие показатели были достигнуты в вариантах с обработкой посевов Мегамикс N10 и составили 318,1-390,2 г/м² у ячменя и 368,9 г/м² у гороха.

Таблица 2

Динамика накопления сухого вещества при применении удобрений, 2014-2016 гг., г/м²

Обработка по вегетации	Вариант опыта (сорт)	Трубкование (бутонизация)	Колошение (цветение)	Молочно-восковая (зелёная) спелость
Контроль	Гелиос	120,7	179,0	246,3
	Вакула	124,5	198,2	243,1
	Беркут	148,1	192,8	314,7
	Ястреб	147,9	218,5	298,8
	Безенчукский 2	159,5	223,2	341,6
	Флагман 12	89,7	176,6	269,6
Авибиф	Гелиос	100,2	155,1	260,9
	Вакула	134,7	170,8	255,9
	Беркут	143,8	195,6	307,1
	Ястреб	156,4	185,4	324,9
	Безенчукский 2	168,7	247,8	298,4
	Флагман 12	101,5	194,4	302,8
Аминокат	Гелиос	104,8	208,5	282,6
	Вакула	124,9	191,8	260,3
	Беркут	132,3	196,6	305,8
	Ястреб	140,6	229,1	329,7
	Безенчукский 2	159,8	220,0	352,2
	Флагман 12	106,1	202,9	326,4
Мегамикс N10	Гелиос	127,4	209,5	318,1
	Вакула	135,5	193,1	286,2
	Беркут	148,3	234,8	348,6
	Ястреб	169,2	221,7	368,5
	Безенчукский 2	191,5	280,5	390,2
	Флагман 12	120,7	217,8	368,9

Анализ структуры урожая – важный элемент оценки развития культурных растений, он позволяет установить закономерности формирования урожая и проследить его зависимость от многообразия факторов внешней среды, действие химических веществ или экстремальных погодных условий (табл. 3, 4).

Таблица 3

Структура урожая в зависимости от обработки посевов жидкими удобрениями и регулятором роста без внесения удобрений, среднее за 2014-2016 гг.

Обработка по вегетации	Вариант опыта (сорт)	Количество растений, шт./м ²	Количество бобов или колосьев на 1 растение, шт.	Количество семян в бобе или колосе, шт.	Масса 1000 семян, г
1	2	3	4	5	6
Контроль	Гелиос	194,0	1,2	18,93	38,0
	Вакула	179,5	1,2	20,63	44,0
	Беркут	196,4	1,7	12,80	40,8
	Ястреб	210,6	1,4	12,63	39,1
	Безенчукский 2	237,3	1,3	11,75	38,5
	Флагман 12	54,9	1,7	3,82	266,9
Авибиф	Гелиос	207,3	1,3	21,40	41,7
	Вакула	192,6	1,3	22,09	46,2
	Беркут	204,6	1,6	13,43	42,9
	Ястреб	216,5	1,5	12,87	43,5
	Безенчукский 2	246,7	1,4	13,30	37,8
	Флагман 12	57,1	2,2	4,08	267,9
Аминокат	Гелиос	215,2	1,3	19,30	37,8
	Вакула	198,0	1,2	21,34	45,7
	Беркут	210,2	1,6	12,83	40,8
	Ястреб	210,0	1,4	12,08	42,4
	Безенчукский 2	243,9	1,2	12,33	39,5
	Флагман 12	56,7	1,7	4,06	268,4

1	2	3	4	5	6
Мегамикс N10	Гелиос	217,4	1,4	24,13	39,5
	Вакула	196,4	1,3	24,17	46,9
	Беркут	225,8	1,7	14,60	41,0
	Ястреб	218,3	1,5	15,13	39,6
	Безенчукский 2	250,6	1,4	14,80	37,6
	Флагман 12	58,7	2,2	4,22	281,8

Исследованиями за три года выявлено, что максимальная густота стояния растений ко времени уборки была в вариантах с обработкой посевов препаратом Мегамикс N10 и составила у ячменя 196,4-250,6 шт./м², у гороха – 58,7 шт./м² без внесения удобрений и 210,0-264,3 шт./м² и 64,7 шт./м² на фоне с внесением удобрений, соответственно.

Количество бобов гороха и количество продуктивных стеблей ячменя – показатели в большей степени обусловленные биологическими особенностями культур, однако, под действием погодных условий и условий выращивания они способны варьироваться в значительных пределах: у ячменя 1,2-1,7 шт. на одно растение, у гороха 1,7-2,4 шт. Максимальные значения, как у ячменя, так и у гороха отмечены на вариантах с обработкой по вегетации препаратом Мегамикс N10.

Обработка посевов изучаемыми препаратами положительно влияет на показатель биологической урожайности культуры. Наибольшая биологическая урожайность была у ячменя сорта Гелиос с обработкой посевов препаратом Мегамикс N10 – 2,84 т/га без удобрения и 3,30 т/га при применении удобрений, у гороха – 1,54 и 1,97 т/га, соответственно.

Таблица 4

Структура урожая в зависимости от обработки посевов жидкими удобрениями и регулятором роста при применении удобрений, среднее за 2014-2016 гг.

Обработка по вегетации	Вариант опыта (сорт)	Количество растений шт./м ²	Количество бобов или колосьев на одно растение, шт.	Количество семян в бобе или колосе, шт.	Масса 1000 семян, г
Контроль	Гелиос	203,3	1,2	20,37	39,1
	Вакула	191,8	1,2	22,53	45,4
	Беркут	216,9	1,7	12,93	38,2
	Ястреб	222,8	1,4	12,30	41,4
	Безенчукский 2	251,7	1,3	13,83	37,1
	Флагман 12	60,2	1,8	3,71	267,3
Авибиф	Гелиос	213,9	1,3	23,67	40,0
	Вакула	201,8	1,3	22,67	46,6
	Беркут	215,1	1,6	14,93	43,8
	Ястреб	225,0	1,5	13,73	43,4
	Безенчукский 2	260,3	1,4	14,10	39,6
	Флагман 12	62,0	2,1	4,43	268,6
Аминокат	Гелиос	224,9	1,3	20,90	40,4
	Вакула	211,4	1,2	23,30	43,5
	Беркут	220,7	1,6	14,37	40,1
	Ястреб	221,3	1,4	14,47	40,1
	Безенчукский 2	254,9	1,4	13,57	38,7
	Флагман 12	61,3	1,7	4,23	270,2
Мегамикс N10	Гелиос	225,3	1,5	22,93	43,6
	Вакула	210,0	1,4	25,27	43,0
	Беркут	240,7	1,6	15,77	40,3
	Ястреб	238,5	1,6	13,60	43,4
	Безенчукский 2	264,3	1,5	15,60	38,3
	Флагман 12	64,7	2,4	4,60	275,7

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 (табл. 5).

Таблица 5

Урожайность ячменя и гороха при применении жидких удобрений и регулятора роста

Обработка по вегетации	Вариант опыта (сорт)	Получено с 1 га, т							
		без удобрения				N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅			
		2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее	2014 г.	2015 г.	2016 г.	среднее
Контроль	Гелиос	2,24	1,03	1,23	1,50	2,63	1,22	1,29	1,73
	Вакула	2,36	1,29	1,33	1,72	2,68	1,84	1,39	1,98
	Беркут	1,83	1,28	1,53	1,60	1,94	1,36	1,62	1,75
	Ястреб	1,46	1,25	1,26	1,39	1,63	1,17	1,43	1,61
	Безенчукский 2	1,33	1,19	1,22	1,33	1,47	1,54	1,47	1,51
	Флагман 12	0,81	1,01	0,85	0,95	0,92	1,12	0,95	1,25
Авибиф	Гелиос	2,88	1,88	1,53	2,08	3,18	2,09	1,61	2,28
	Вакула	3,11	1,75	1,72	2,21	3,24	1,93	1,80	2,32
	Беркут	1,87	1,37	1,68	1,62	2,14	1,66	1,85	1,80
	Ястреб	1,63	1,48	1,58	1,53	1,84	1,72	1,74	1,61
	Безенчукский 2	1,52	1,42	1,51	1,41	1,80	1,93	1,79	1,74
	Флагман 12	1,28	1,19	1,22	1,21	1,38	1,49	1,42	1,30
Аминокат	Гелиос	2,68	1,21	1,35	1,78	3,06	1,67	1,42	2,08
	Вакула	2,79	1,52	1,48	1,86	3,10	1,87	1,66	2,23
	Беркут	1,86	1,31	1,61	1,59	2,24	1,57	1,78	1,90
	Ястреб	1,40	1,29	1,30	1,32	1,86	1,48	1,62	1,66
	Безенчукский 2	1,39	1,24	1,28	1,32	1,74	1,67	1,69	1,76
	Флагман 12	0,92	1,11	0,95	0,96	1,04	1,22	1,07	1,13
Мегамикс N10	Гелиос	2,94	1,91	1,95	2,27	3,41	2,38	2,22	2,66
	Вакула	2,91	1,94	1,88	2,25	3,22	2,29	2,07	2,53
	Беркут	2,26	1,57	1,82	1,88	2,63	1,68	1,93	2,09
	Ястреб	1,81	1,54	1,74	1,68	2,44	1,79	1,88	2,03
	Безенчукский 2	1,72	1,68	1,76	1,72	2,32	2,01	2,08	2,09
	Флагман 12	1,42	1,28	1,37	1,30	1,63	1,88	1,76	1,61
	НСП _{об}	0,14	0,07	0,06		0,14	0,07	0,06	
	А	0,03	0,01	0,01		0,03	0,01	0,01	
	В	0,05	0,02	0,02		0,05	0,02	0,02	
	С	0,04	0,02	0,02		0,04	0,02	0,02	
	АВ	0,07	0,03	0,03		0,07	0,03	0,03	
	АС	0,06	0,03	0,03		0,06	0,03	0,03	
	ВС	0,10	0,05	0,04		0,10	0,05	0,04	

В 2014 г. продуктивность ячменя была на уровне 1,33-2,94 т/га, у гороха – 0,81-1,42 т/га. Внесение минеральных удобрений повышает урожайность культур: на 6,2-17,4% у ячменя и на 13,6% у гороха. Наибольшая прибавка (0,6 т/га) в вариантах с обработкой Мегамикс N10 у сортов ячменя Ястреб и Безенчукский 2, а наименьшая – в вариантах с обработкой Авибиф – 0,13-0,3 т/га по сравнению с контролем.

Урожайность ячменя и гороха в 2015 г. была ниже и находилась на уровне 1,03-1,94 т/га и 1,01-1,28 т/га соответственно без удобрений и 1,17-2,38 т/га и 1,12-1,88 т/га при внесении удобрений. Наилучшую урожайность показал сорт ячменя Гелиос при обработке препаратом Мегамикс N10 (1,91 т/га без удобрений и 2,38 т/га при применении удобрений).

По данным, полученным за 2016 г., выявлены следующие закономерности: внесение удобрений повышает урожайность ячменя от 1,22 до 1,62 т/га, гороха от 0,85 до 0,95 т/га. Обработка посевов по вегетации жидкими удобрениями и регулятором роста даёт хозяйственно-значимую прибавку урожая. Наиболее эффективно применять препарат Мегамикс N10 в фазу кущения ячменя или бутонизации гороха, прибавка урожайности от этого агроприёма составляет 0,31-0,93 т/га у ячменя и 0,81 т/га у гороха.

По полученным данным, в среднем за три года исследований, отчетливо видно действие изучаемых препаратов и минеральных удобрений. Без внесения удобрений уровень продуктивности ячменя был на уровне 1,33-2,27 т/га, гороха – 0,95-1,30 т/га, при внесении минеральных удобрений эти показатели увеличивались в среднем по годам и по вариантам опыта на 9,4-16,0% на контроле и

на 5,0-33,3% при обработке посевов жидкими удобрениями и регулятором роста у ячменя и на 31,6% и 7,4-23,8% у гороха, соответственно.

Наиболее отзывчивыми на обработку посевов жидкими удобрениями и регулятором роста оказались сорта ячменя Гелиос и Вакула, самым урожайным был сорт Гелиос при обработке препаратом Мегамикс N10, где без внесения удобрения урожайность составила 2,27 т/га, при внесении удобрений – 2,66 т/га.

Кормовые достоинства урожая характеризуются сбором переваримого протеина (ПП) и накоплением кормовых и кормопротеиновых единиц и обменной энергии (ОЭ).

Применение регуляторов роста и внесение удобрений при возделывании ячменя и гороха оказывает положительное влияние на показатели кормовых достоинств урожая. Так, если в контроле (без удобрений и без обработки препаратами) агрофитоценоз ячменя обеспечивает сбор переваримого протеина 0,11-0,14 т/га, гороха 0,17 т/га, выход кормовых единиц (КЕ) 1,36-1,70 тыс./га и 1,03 тыс./га, а кормопротеиновых единиц 1,23-1,57 тыс./га и 1,36 тыс./га соответственно, то при внесении удобрений и обработке посевов препаратом Авибиф эти показатели повышаются на 28,6-58,0% у ячменя и на 53,0% у гороха по сбору переваримого протеина, на 30,0-51,6% у ячменя и на 60% у гороха по сбору кормовых единиц и на 22,7-54,7% у ячменя и на 57,0% у гороха по сбору кормопротеиновых единиц (табл. 6).

Таблица 6

Кормовая ценность ячменя и гороха в зависимости от применения жидких удобрений, регулятора роста и уровня минерального питания, среднее за 2014-2016 гг.

Обработка по вегетации	Вариант опыта (сорт)	ПП, т/га	КЕ, тыс./га	ОЭ, ГДж/га	Приходится ПП/КЕ, г
Контроль	Гелиос	0,15	1,77	19,77	80,22
	Вакула	0,17	2,04	22,81	82,70
	Беркут	0,14	1,77	19,18	80,62
	Ястреб	0,14	1,54	16,51	89,78
	Безенчукский 2	0,13	1,62	17,58	80,10
	Флагман 12	0,18	1,16	11,66	158,27
Авибиф	Гелиос	0,19	2,35	26,39	81,40
	Вакула	0,21	2,38	26,77	86,86
	Беркут	0,18	2,02	22,04	86,82
	Ястреб	0,17	1,88	20,42	92,33
	Безенчукский 2	0,16	1,98	21,59	83,09
	Флагман 12	0,26	1,65	16,72	157,64
Аминокат	Гелиос	0,18	2,13	23,72	82,54
	Вакула	0,19	2,34	25,82	80,93
	Беркут	0,16	2,03	22,02	79,08
	Ястреб	0,16	1,78	19,21	93,53
	Безенчукский 2	0,16	1,86	20,05	84,32
	Флагман 12	0,20	1,29	12,97	157,05
Мегамикс N10	Гелиос	0,23	2,83	31,18	79,53
	Вакула	0,22	2,65	29,25	83,87
	Беркут	0,19	2,27	24,45	83,37
	Ястреб	0,20	2,21	23,83	90,77
	Безенчукский-2	0,18	2,32	25,17	78,73
	Флагман 12	0,33	2,04	20,54	161,44

При внесении удобрений и опрыскивании посевов препаратом Мегамикс N10 в фазе кущения (ветвления) эти показатели достигают максимального уровня: сбор переваримого протеина 0,18-0,23 т/га у ячменя и 0,33 т/га у гороха, выход кормовых единиц 2,21-2,83 тыс./га и 2,04 тыс./га, кормопротеиновых единиц 2,07-2,55 тыс./га и 2,67 тыс./га, соответственно, при максимальном накоплении обменной энергии 23,83-31,18 ГДж/га у ячменя и 20,54 ГДж/га у гороха.

Заключение. Ячмень и горох в условиях лесостепи Среднего Поволжья к уборочной спелости способны иметь достаточную густоту стояния растений с сохранностью до 78%, что вполне достаточно для формирования полноценного урожая зерна. Максимальная прибавка сухого вещества по сравнению с контролем без обработки посевов в фазу кущения (ветвления) достигается в вариантах с применением препарата Мегамикс N10. В фазу молочно-восковой (зелёной гороха) спелости без применения удобрений растениями ячменя накапливается 277,2-343,8 г/м², растениями гороха 331,3 г/м², при применении удобрений 286,2-390,2 г/м² и 368,9 г/м², соответственно.

Среди изучаемых сортов наибольшей урожайностью отличались многорядные сорта ячменя Гелиос и Вакула, несколько уступали им Беркут, Ястреб и Безенчукский 2, урожайность которых, в среднем по вариантам опыта, была ниже на 20%.

Изучаемые препараты на фоне применения минеральных удобрений положительно повлияли на величину урожая и кормовые качества изучаемых культур. Для получения урожая зерна до 2,66 т/га, сбора переваримого протеина до 0,23 т/га и выхода обменной энергии до 31,18 ГДж/га у ячменя, а также до 1,61 т/га, 0,33 т/га и 20,57 ГДж/га соответственно у гороха, целесообразно рекомендовать внесение удобрений N₄₅P₄₅K₄₅ с последующей обработкой посевов в фазу кущения (ветвления гороха) препаратом Мегамикс N10.

Библиографический список

1. Абаев, А. А. Влияние биопрепаратов на продуктивность сои / А. А. Абаев, А. А. Завалин // *Агротехнический вестник*. – 2007. – № 6. – С. 24-27.
2. Асеева, Т. А. Эффективность различных приёмов повышения продуктивности посевов сои в Хабаровском крае / Т. А. Асеева, Е. А. Золоторева, С. Р. Паланица // *Вестник Красноярского ГАУ*. – 2008. – № 3. – С. 113-117.
3. Вершинина, О. В. Продуктивность гороха при применении стимуляторов роста Фертигрейн в условиях лесостепи Среднего Поволжья / О. В. Вершинина, В. Г. Васин // *Известия Самарской ГСХА*. – 2016. – № 3. – С. 3-10.
4. 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 // *Вклад молодых учёных в аграрную науку : мат. Международной науч.-практ. конф.* – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – С. 64-66.
5. Карлов, Е. В. Фотосинтетическая деятельность и урожайность сортов ячменя при применении удобрений и стимуляторов роста / А. В. Карлов, А. В. Васин, В. Г. Васин // *Известия Самарской ГСХА*. – 2016. – № 3. – С. 15-19.
6. Костин, О. В. Биостимуляция сельскохозяйственных растений и ее физиолого-биохимические основы / О. В. Костин // *Вестник Саратовского ГАУ им. Н. И. Вавилова*. – 2009. – № 6. – С. 24-28.
7. Нечаева, Е. Х. Симбиотическая активность зернобобовых культур в зависимости от уровня минерального питания в условиях лесостепи Среднего Поволжья / Е. Х. Нечаева, Н. В. Васина // *Известия Самарской ГСХА*. – 2011. – № 4. – С. 12-15.
8. Ран, О. П. Применение биологических препаратов в посевах сои / О. П. Ран, О. А. Селихова, П. В. Тихончук // *Достижения науки и техники АПК*. – 2009. – № 8. – С. 26-28.
9. Трофимова, Е. О. Сохранность и урожайность чистых и смешанных посевов ячменя с горохом при применении регуляторов роста / Е. О. Трофимова, А. В. Васин, Н. В. Васина // *Вклад молодых учёных в аграрную науку : мат. Международной науч.-практ. конф.* – Кинель : РИЦ СГСХА, 2016. – С. 58-61.
10. Цверкунов, С. В. Влияние минеральных удобрений и регуляторов роста растений на урожайность зерна орошаемой кукурузы на каштановых почвах Волгоградского Заволжья : автореф. дис. ... канд. с.-х. наук : 06.01.04 / Цверкунов Сергей Владимирович. – Саратов, 2012. – 19 с.