

# ОБЩЕЕ ЗЕМЛЕДЕЛИЕ, РАСТЕНИЕВОДСТВО, АГРОНОМИЯ И ЗАЩИТА РАСТЕНИЙ

УДК 633.3:581.192.7

## ВЛИЯНИЕ ПРИМЕНЕНИЯ БИОСТИМУЛЯТОРОВ ФЕРТИГРЕЙН НА СТРУКТУРУ УРОЖАЯ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРОХА И НУТА

**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.

E-mail: [vasin\\_vg@ssaa.ru](mailto:vasin_vg@ssaa.ru)

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

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

E-mail: [vershinina.oks@yandex.ru](mailto:vershinina.oks@yandex.ru)

**Лысак Олег Николаевич**, соискатель кафедры «Растениеводство и земледелие», ФГБОУ ВО Самарская ГСХА.

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

E-mail: [vasin\\_vg@ssaa.ru](mailto:vasin_vg@ssaa.ru)

**Ключевые слова:** нут, горох, обработка, семена, биостимулятор, рост, урожайность.

*Цель исследований – повышение продуктивности посевов гороха и нута на основе применения биостимуляторов роста группы Фертигрейн. Приводятся результаты исследований за 2013-2014 гг. с оценкой показателей структуры урожая, урожайности и кормовой ценности гороха и нута при разных приемах предпосевной обработки семян и посевов биостимуляторами роста Ноктин и Фертигрейн. В двухфакторный опыт по изучению влияния предпосевной обработки семян, посевов гороха и нута входили: обработка семян: Ноктин + Фертигрейн Старт, Ризоторфин + Фертигрейн Старт (фактор А); обработка посевов по вегетации в фазу 4-6 листьев и в фазу бутонизации препаратом Фертигрейн Фолиар, а также двукратная обработка посевов в фазах 4-6 листьев и бутонизации (фактор В). Исследованиями выявлено, что все варианты обработок семян и посевов повышают урожайность гороха и нута. Наибольшая урожайность гороха – 2,26-2,28 т/га и нута – 2,21-2,62 т/га достигается на посевах, обработанных препаратом Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации и при двукратной обработке в фазах 4-6 листьев и бутонизации на фоне обработки семян препаратами Ноктин + Фертигрейн Старт и Ризоторфин + Фертигрейн Старт.*

Зернобобовые культуры – важный источник растительного белка. Среди них большой интерес представляют горох и нут. Растительный белок играет большую роль в питании человека и кормлении животных. В состав белков бобовых культур входят все необходимые аминокислоты – лизин, триптофан, метионин, валин. Высокая питательная ценность бобовых культур обусловлена также наличием значительного количества свободных аминокислот, которые не входят в состав белка и поэтому легко усваиваются организмом. В связи с этим, проблема увеличения производства растительного белка в Российской Федерации является весьма актуальной [2, 3, 6].

Один из путей решения проблемы повышения урожайности и улучшения качества продукции зернобобовых культур – совершенствование технологии возделывания [1]. Важной ее составляющей является

применение биостимуляторов роста. Они способствуют более полной реализации продукционного потенциала современных сортов. Регуляторы роста растений оказывают влияние не только на продуктивное использование подвижных форм минеральных веществ растениями, но и повышают устойчивость растений к стрессам, болезням, вредителям [5].

**Цель исследований** – повышение продуктивности посевов гороха и нута на основе применения биостимуляторов роста группы Фертигрейн.

**Задачи исследований** – изучить влияние биостимуляторов Фертигрейн и Ноктин на структуру урожая гороха и нута, дать оценку урожайности и кормовых достоинств в посевах в зависимости от применения биопрепаратов группы Фертигрейн в предпосевной обработке семян и по вегетации.

Полевые опыты в 2013-2014 гг. закладывались в кормовом севообороте кафедры растениеводства и селекции. Почва опытного участка – чернозем обыкновенный остаточного карбонатного среднегумусный среднемогучий тяжелосуглинистый.

**Материалы и методы исследований.** Агротехника включает лущение стерни, внесение удобрений  $N_{32}P_{32}K_{32}$ , отвальную вспашку, раннее весеннее покровное боронование и предпосевную культивацию на глубину 6-8 см, обработка семян препаратами, посев сеялкой AMAZONED9-25 обычным рядовым способом, обработку посевов стимуляторами роста согласно схеме опыта. Уборка проводилась поделочно в фазу полной спелости.

В двухфакторный опыт по изучению влияния предпосевной обработки семян, посевов гороха и нута входили:

– обработка семян: контроль без обработки семян; Ноктин + Фертигрейн Старт; Ризоторфин + Фертигрейн Старт (фактор А);

– обработка посевов по вегетации в фазу 4-6 листьев и в фазу бутонизации препаратом Фертигрейн Фолиар, а также двукратная обработка посевов в фазах 4-6 листьев и бутонизации (фактор В).

Препараты Фертигрейн Старт и Фертигрейн Фолиар созданы на основе растительных аминокислот. Они активно воздействуют на метаболизм растений, создают резерв для построения белков и ферментных систем, доступный непосредственно в процессе их биосинтеза, обладают энергетическим воздействием на факторы роста. При этом повышается физиологический уровень защиты растений к различным стресс-факторам. Препарат Фертигрейн Фолиар способен активизировать азотный обмен сельскохозяйственных культур, что в свою очередь обеспечит их питательными и необходимыми элементами, улучшая количественный и качественный показатели урожая.

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.** Структура урожая позволяет установить закономерности формирования урожая и проследить его зависимость от многообразия факторов внешней среды, действие биостимуляторов или экстремальных погодных условий. Основными составляющими структуры урожая, характеризующими уровень развития агрофитоценоза зернобобовых культур, является густота растений к уборке, количество бобов на 1 растении, количество семян в бобе и масса 1000 семян.

Результаты исследований 2013-2014 гг. показали, что в вариантах с обработкой семян гороха биостимуляторами роста густота стояния растений к уборке составила 80,2-87,8 шт./м<sup>2</sup>, в контроле – 70,4-74,4 шт./м<sup>2</sup>, а максимальная густота стояния растений к уборке (87,8 шт./м<sup>2</sup>) наблюдалась в посевах гороха при совместной обработке семян Ноктином и Фертигрейн Стартом с двукратной обработкой по вегетации Фертигрейн Фолиаром в фазах 4-6 листьев и бутонизации (табл. 1).

На посевах нута, в среднем за два года исследований (2013-2014 гг.), выявлено, что применение биостимуляторов роста также положительно влияет на густоту стояния растений к уборке. Наивысший показатель наблюдается в вариантах с совместным применением Ризоторфина и Фертигрейн Старт в предпосевной обработке семян – 46,8-50,7 шт./м<sup>2</sup> по сравнению с контролем без обработки семян – 35,1-40,5 шт./м<sup>2</sup> (табл. 2).

Количество бобов и количество семян в одном бобе показатели в большей степени обусловленные биологическими особенностями культур, однако, под действием погодных условий и технологии возделывания способны варьировать в значительных пределах.

Максимальное количество бобов на горохе оказалось в вариантах с обработкой семян Ризоторфином + Фертигрейн Старт – 4,2-5,2 шт. на одно растение. Наибольшее количество семян в бобах гороха и нута было в вариантах с совместной обработкой семян Ноктином и Фертигрейн Стартом, составив 5,3-5,8 шт. и 1,1-1,2 шт. соответственно. Масса 1000 семян гороха находилась на уровне 235,0-265,3 г, нута – 278,5-296,8 г, самые крупные семена были получены на варианте с предварительной совместной обработкой семян Ноктином и Фертигрейн Стартом (табл. 1, 2).

Таблица 1

Структура урожая гороха в зависимости от применения препаратов Фертигрейн, 2013-2014 гг.

Вариант опыта		Кол-во растений, шт./м <sup>2</sup>	Кол-во бобов на одно растение, шт.	Кол-во семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
обработка семян	обработка по вегетации				
Без обработки	Без обработки	70,4	4,3	5,3	249,0
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев 1л/га	72,6	4,7	5,2	235,0
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев +бутонизация 1л/га	72,2	4,7	5,1	241,2
	Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации 1л/га	74,4	4,9	5,0	247,7
Ноктин+Фертигрейн Старт 1,5л/г+1,0л/г	Без обработки	80,8	3,9	5,8	241,5
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев 1л/га	83,0	4,6	5,5	247,4
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев +бутонизация 1л/га	87,8	4,3	5,3	257,6
	Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации 1л/га	83,8	4,3	5,4	265,3
Ризоторфин+ Фертигрейн Старт 1га норма+1,0л/г	Без обработки	80,2	4,2	5,3	241,1
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев 1л/га	82,4	4,4	5,3	251,4
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев +бутонизация 1л/га	82,6	5,2	4,9	249,7
	Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации 1л/га	83,6	5,2	5,2	246,7

Таблица 2

Структура урожая нута в зависимости от применения препаратов Фертигрейн, 2013-2014 гг.

Вариант опыта		Кол-во расте- ний, шт./м <sup>2</sup>	Кол-во бобов на одно растение, шт.	Кол-во семян в бобе, шт.	Масса 1000 семян, г
обработка семян	обработка по вегетации				
Без обработки	Без обработки	35,1	19,6	1,1	278,5
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев 1л/га	37,2	21,0	1,1	290,8
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев + бутонизация 1л/га	35,0	20,5	1,1	288,3
	Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации 1л/га	40,5	18,9	1,2	284,1
Ноктин+Фер- тигрейн Старт 1,5л/г+1,0л/г	Без обработки	42,4	17,2	1,2	289,6
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев 1л/га	42,7	19,7	1,2	296,8
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев +бутонизация 1л/га	41,4	19,7	1,1	292,7
	Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации 1л/га	47,0	20,4	1,2	287,3
Ризотор- фин+Фертигрейн Старт 1га нор- ма+1,0л/г	Без обработки	46,8	18,6	1,0	284,8
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев 1л/га	44,8	20,1	1,1	295,7
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев +бутонизация 1л/га	44,3	20,5	1,1	288,2
	Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации 1л/га	50,7	20,3	1,2	287,7

Обработка семян биостимуляторами роста положительно влияет на показатели урожайности культур и кормовых достоинств урожая. Выявлено, что совместная предпосевная обработка семян препаратами Ноктин и Фертигрейн Старт повышает урожайность гороха на 0,38 т/га, нута – на 0,28 т/га, препаратами Ризоторфин и Фертигрейн Старт – на 0,34 и 0,14 т/га соответственно. Существенно повышает урожай и обработка посевов гороха и нута препаратами Фертигрейн Фолиар по вегетации. Так, без обработки семян средняя урожайность по всем вариантам с применением препарата Фертигрейн Фолиар гороха составляла 1,76 т/га, нута – 1,95 т/га, что на 0,19 и на 0,25 т/га выше данного показателя в варианте без обработки посевов (табл. 3, 4). На фоне совместной обработки семян препаратами НоктиниФертигрейн Старт средняя урожайность гороха, обработанного по вегетации, составила 2,24 т/га, что на 0,29 т/га выше контроля, на фоне обработки семян препаратами Ризоторфин и Фертигрейн Старт – 2,17 т/га, что на 0,26 т/га выше контроля (табл. 3). Обработка семян нута биостимуляторами НоктиниФертигрейн Старт совместно с опрыскиванием посевов по вегетации Фертигрейн Фолиаром повышает урожайность культуры на 0,36 т/га по сравнению с контролем без обработки посевов, совместная обработка семян РизоторфиномиФертигрейн Стартом – на 0,65 т/га по сравнению с контролем. Наибольшая урожайность (2,62 т/га) отмечалась на варианте с совместной обработкой семян НоктиномиФертигрейн Стартом, с обработкой посевов Фертигрейн Фолиаром в фазе бутонизации (табл. 4).

Таблица 3

Урожайность и кормовые достоинства урожая гороха в зависимости от применения препаратов Фертигрейн, 2013-2014 гг.

обработка се- мян	Вариант опыта обработка по вегетации	Получено с 1 га			Приходится переваримо- го протеина на 1 корм. ед., г
		зерна, т	переваримого протеина, т	обменной энергии, ГДж	
Без обработки	Без обработки	1,57	0,290	18,16	161
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев 1л/га	1,73	0,330	20,14	166
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев +бутонизация 1л/га	1,80	0,342	20,82	166
	Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации 1л/га	1,74	0,301	20,20	152
Ноктин+Фертигрейн Старт 1,5л/г+1,0л/г	Без обработки	1,95	0,364	22,69	161
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев 1л/га	2,18	0,402	25,28	161
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев + бутонизация 1л/га	2,26	0,407	26,27	156
	Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации 1л/га	2,28	0,438	26,42	167
Ризотор- фин+Фертигрейн Старт 1га нор- ма+1,0л/г	Без обработки	1,91	0,328	22,12	151
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев 1л/га	2,13	0,363	24,51	151
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев +бутонизация 1л/га	2,21	0,380	25,33	156
	Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации 1л/га	2,17	0,386	24,78	160
НСР <sub>05</sub> об		2013	0,02		
		2014	0,01		

Таблица 4

Урожайность и кормовые достоинства урожая нута в зависимости от применения препаратов Фертигрейн, 2013-2014 гг.

обработка се- мян	Вариант опыта обработка по вегетации	Получено с 1 га			Приходится пе- реваримого про- теина на 1 корм. ед., г
		зерна, т	переваримого протеина, т	обменной энергии, ГДж	
Без обработки	Без обработки	1,70	0,278	20,57	142
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев 1л/га	1,92	0,295	23,41	133
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев + бутонизация 1л/га	1,88	0,286	22,82	132
	Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации 1л/га	2,05	0,296	25,34	126
Ноктин + Фер- тигрейн Старт 1,5л/г+1,0л/г	Без обработки	1,98	0,302	24,03	133
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев 1л/га	2,20	0,342	26,54	136
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев + бутонизация 1л/га	2,21	0,340	26,91	135
	Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации 1л/га	2,62	0,375	31,86	126
Ризотор- фин+Фертигре йн Старт 1га норма+1,0л/г	Без обработки	1,84	0,286	22,63	134
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев 1л/га	2,39	0,400	29,46	142
	Фертигрейн Фолиар в фазе 4-6 листьев +бутонизация 1л/га	2,48	0,385	30,57	134
	Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации 1л/га	2,60	0,401	31,62	133
НСР <sub>05</sub> об		2013	0,02		
		2014	0,02		

Анализ двухлетних данных в настоящее время не позволяет выявить существенного преимущества по урожайности, выходу обменной энергии варианта обработки посевов препаратами Фертигрейн Фолиар, лишь прослеживается тенденция некоторого превышения вариантов обработки посевов в фазе бутонизации и двукратной в фазах 4-6 листьев и бутонизации. Проведенный химический анализ зерна позволил выявить, что по выходу переваримого протеина четко выделяется (на фоне обработки семян) вариант с обработкой посевов в фазу бутонизации препаратом Фертигрейн Фолиар: 0,438 и 0,386 т/га (на посевах гороха); 0,375 и 0,401 т/га (на посевах нута) соответственно. Следует отметить, что наибольший выход обменной энергии с урожаем был получен в вариантах с предварительной инокуляцией семян препаратом Ноктин + Фертигрейн Старт и обработкой посевов Фертигрейн Фолиар в фазу бутонизации – 26,42 и 31,86 ГДж соответственно посева гороха и нута.

**Заключение.** Проведенные исследования по изучению влияния биостимуляторов Ноктин и Фертигрейн на посевах гороха и нута в 2013-2014 гг. показали, что они влияют на показатели структуры урожая, по-

зволяя повысить урожайность культур на всех вариантах опыта. Наибольшее количество семян в бобах гороха и нута было в вариантах с совместной обработкой семян НоктиномиФертигрейн Стартом, составив 5,3-5,8 шт. и 1,1-1,2 шт. соответственно. Масса 1000 семян гороха составила 235,0-265,3 г, нута – 278,5-296,8 г, самые крупные семена были получены на варианте с предварительной обработкой семян Ноктин+Фертигрейн Старт. Наибольшую урожайность обеспечивают посеы, обработанные препаратом Фертигрейн Фолиар в фазе бутонизации и при двукратной обработке на фоне обработки семян препаратами Ноктин+Фертигрейн Старт и Ризоторфин+Фертигрейн Старт. По выходу переваримого протеина четко выделяется (на фоне обработки семян) вариант обработки посевов в фазу бутонизации препаратом Фертигрейн Фолиар на горохе – 0,438 и 0,386 т/га, на нуте – 0,375 и 0,401 т/га соответственно. В вариантах с предварительной инокуляцией семян препаратом Ноктин+Фертигрейн Старт и обработкой посевов Фертигрейн Фолиар в фазу бутонизации был получен наибольший выход обменной энергии с посевов гороха и нута – 26,42 и 31,86 ГДж соответственно.

#### Библиографический список

1. Акулов, А. С. Влияние элементов технологии возделывания на продуктивность нута на севере ЦЧР / А. С. Акулов, Ж. А. Беляева // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2015. – №1(13). – С.56.
2. Васин, А. В. *Зернобобовые культуры Среднего Поволжья* : монография. – Самара: РИЦ СГСХА, 2011. – 275 с.
3. Васин, А. В. Продуктивность травосмесей при весеннем и летнем сроках посева / А. В. Васин, А. А. Брагин, В. Г. Васин // *Кормопроизводство*. – 2006. – №1. – С. 6.
4. Васин, В. Г. О путях стабилизации кормопроизводства на полевых землях в Самарской области / В. Г. Васин, Н. Н. Ельчанинова // *Кормопроизводство*. – 2000. – №9. – С. 2-6.
5. Ерохин, А. И. Эффективность использования биологических препаратов в предпосевной обработке семян и вегетирующих растений зернобобовых культур // *Зернобобовые и крупяные культуры*. – 2015. – №1(13). – С.29.
6. Зотиков, В. И. Роль зернобобовых культур в решении проблемы кормового белка и основные направления по увеличению их производства // *Научное обеспечение производства зернобобовых и крупяных культур*: сб. науч. тр.– Орел, 2004. – С. 256-260.

УДК 633.39:631.531.02

## ОСОБЕННОСТИ АГРОТЕХНОЛОГИИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ АМАРАНТА В САМАРСКОМ ЗАВОЛЖЬЕ

**Казарина Александра Владимировна**, канд. с.-х. наук, зав. лабораторией «Интродукции, селекции кормовых и масличных культур», ФГБНУ «Поволжский НИИСС».

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Шоссейная, 76.

E-mail: [kazarinaav@bk.ru](mailto:kazarinaav@bk.ru)

**Казарин Владимир Федорович**, д-р с.-х. наук, главный научный сотрудник отдела «Обеспечения научных исследований», ФГБНУ «Поволжский НИИСС».

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Шоссейная, 76.

E-mail: [kazarinvf@mail.ru](mailto:kazarinvf@mail.ru)

**Ключевые слова:** амарант, технология, возделывание, урожай, норма, высев.

*Цель исследований – совершенствование технологии возделывания амаранта на корм и семена в условиях Самарского Заволжья. Важнейшими и основными источниками растительного сырья являются традиционные виды трав. Однако не только они должны использоваться для производства кормов. Определенную ценность представляют высокоурожайные, с широкой агроэкологической устойчивостью нетрадиционные кормовые растения. Одной из таких культур многоцелевого назначения является амарант. Эта культура может позволить в короткие сроки повысить эффективность кормопроизводства и существенно улучшить качество кормов. Амарант отличается сбалансированностью белка при большом содержании в нем лизина, высокой урожайностью зеленой массы и семян, интенсивным ростом, неприхотливостью к почвам, устойчивостью к болезням, вредителям, засухе- и солеустойчивостью, что немаловажно в засушливых условиях Самарского Заволжья. Наряду с высокой урожайностью и высокой белковостью во все фазы вегетации, амарант характеризуется хорошей отавностью, что делает его незаменимым в зеленом и сырьевом конвейерах. Одной из причин, сдерживающих широкое внедрение амаранта в производство и не позволяющих полностью реализовать его потенциальные возможности, является несовершенство технологии возделывания и отсутствие соответствующей техники. В ФГБНУ «Поволжский НИИСС» в результате многолетних исследований на основе учета агроклиматических условий региона и биологических особенностей растений разработаны теоретические и практические основы формирования высокопродуктивных агроценозов амаранта в условиях Самарского Заволжья. Предложен комплекс агротехнических приемов, позволяющих гарантированно получать в засушливых условиях региона урожай зеленой массы до 60 т/га, семян – до 2,5 т/га.*

Амарант (*Amaranthus*L.) – культура, которая сегодня способна значительно улучшить состояние дел в кормопроизводстве. К достоинствам следует отнести высокую пластичность – может возделываться на зеленую массу во всех сельскохозяйственных регионах страны, не требователен к почвам и поэтому может