

**Тоиров Нуридин Хамдамхужаевич**

студент

**Кожевникова Оксана Петровна**

канд. с.-х. наук, доцент

**Киселева Людмила Витальевна**

канд. с.-х. наук, профессор

ФГБОУ ВО «Самарская государственная

сельскохозяйственная академия»

г. Кинель, Самарская область

**ВЛИЯНИЕ РЕГУЛЯТОРА РОСТА «АВИБИФ»  
И МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ ГОРОХА  
СОРТА «ФЛАГМАН-12»**

*Аннотация: разработка приёмов повышения урожайности сорта гороха «Флагман-12» кормового направления использования в условиях лесостепи Среднего Поволжья. Горох – основная зернобобовая культура, имеющая широкое распространение и разнообразное использование. На его долю в Российской Федерации приходится 86% площади зернобобовых культур. Зерно гороха богато белком (17–35% против 9–15% в зерне злаковых) и содержит значительное количество углеводов, минеральных солей и витаминов, необходимых для питания человека и животных. Белки гороха, заключая в себе все жизненно необходимые аминокислоты, являются полноценными в питательном отношении, усвояемость их человеческим организмом составляет 83–87%, что лишь немногого ниже усвояемости белков животного происхождения. В данной статье приводятся результаты исследований за 2017 г. с оценкой показателей фенологических фаз роста и развития, густоты стояния растений и полноты всходов, сохранности растений ко времени уборки, динамике накопления сухого вещества, урожайности и кормовой ценности на разных уровнях минерального питания и с обработкой посевов регуляторами роста «Авибиф» в условиях лесостепи Среднего Поволжья. В двухфакторный опыт были включены два уровня*

*минерального питания: без удобрений, N45P45K45 (фактор A); обработка посевов по вегетации в фазу ветвления препаратом «Авибиф» (фактор B). Максимальная урожайность была получена при обработке изучаемым регулятором роста как на фоне без удобрений, так и при их внесении (1,46 и 1,70 т/га соответственно).*

**Ключевые слова:** горох, регулятор роста, удобрения, продуктивность, урожай.

Проблема возделывания зернобобовых культур в регионе остается одной из наиболее сложных. Доля растительного белка, получаемого с посевов зернобобовых культур в последние годы не превышает 3–5% в общем его производстве. Проблема повышения урожайности и валовых сборов гороха с высокими технологическими качествами как источника кормового белка в животноводстве и растительного белка для питания населения, а также для накопления биологического азота в почве в современных условиях приобрела важное значение.

Для полной реализации потенциальной продуктивности современных сортов необходимо совершенствование технологических приемов возделывания данной культуры, обеспечивающих оптимальные условия для роста и развития растений [1; 3; 5].

**Цель исследований:** разработка приёмов повышения урожайности гороха укосно-кормового направления использования в условиях лесостепи Среднего Поволжья.

**Задачи исследований:**

– дать оценку продуктивности гороха сорта «Флагман-12» при применении регулятора роста и на фоне внесения минеральных удобрений.

**Условия и методика.** Исследования в 2017 г. проводились в типичном севообороте кафедры «Растениеводство и земледелие» ФГБОУ ВО Самарская ГСХА. Почва опытного участка чернозём обыкновенный, остаточно карбонатный, среднегумусный, среднемощный, 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, отвальной вспашку, боронование зяби, ранневесенне покровное боронование и предпосевную культивацию на глубину 6–8 см, внесение удобрений  $N_{45}P_{45}K_{45}$ , посев сеялкой AMAZONE D 9–25 обычным рядовым способом, обработку посевов регуляторами роста согласно схеме опыта, обработку посевов инсектицидами при наступлении пороговой вредоносности, поделяночную уборку урожая.

В двухфакторный опыт по изучению влияния регулятора роста по вегетации на посевы гороха входили:

- 1) два фона минерального питания (фактор А):
  - без удобрений (контроль);
  - внесение удобрений ( $N_{45}P_{45}K_{45}$ ).
- 2) регулятор рост «АВИБИФ» (фактор В).

Всего вариантов в опыте 4. Делянок 16. Площадь делянки 92,75 м<sup>2</sup>. Предшественник – зернофуражные культуры. Исследования проводились по общепринятой методике [6].

*Результаты исследований.* Фенологические наблюдения являются основополагающей составной частью полевых исследований, дающей материал для всестороннего анализа взаимосвязи урожайности культуры с климатическими факторами, а также с периодичностью роста и развития растений. Здесь для более полной реализации растениями своего продуктивного потенциала имеет значение своевременность развития растений. Если по каким-то причинам на определенном этапе органогенеза нарушены процессы развития растений, то затрудняется наступление следующей фазы и возникшие нарушения лавинообразно отражаются на последующем развитии организма в целом. Помимо этого, проведение фенологических наблюдений обеспечивает установление фаз развития растений, продолжительность межфазных периодов и всего вегетационного периода [2].

Интенсивность прохождения фенологических фаз и продолжительность межфазных периодов в значительной мере связаны с абиотическими факторами и прежде всего с погодными условиями. Существенное влияние оказывают и условия выращивания.

В 2017 году сложились погодные условия, которые сделали возможным провести посев лишь 18 мая. Наступление фаз развития исследуемых культур представлено в таблице 1.

Благодаря хорошим погодным условиям всходы появились на 11 день. Период от всходов до бутонизации составил 45 дней, а через 6 дней наступило цветение. Зелёной спелости бобов горох достиг через 14 дней после цветения, а полной спелости ещё через 20 дней.

Таблица 1

Фенологические фазы роста и развития гороха сорта «Флагман-12»

Фазы развития	2017 г.
Посев	18.05
Всходы	28.05
Ветвление	11.06
Бутонизация	3.07
Цветение	9.07
Образование бобов	16.07
Зелёная спелость	23.07
Восковая спелость	29.07
Полная спелость	13.08
Период вегетации, дней	87

Период вегетации у гороха в 2017 году составил 87 дней.

Установлено, что с улучшением пищевого режима скорость прохождения фенологических фаз снижается и период вегетации увеличивается на 1–2 дня.

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высоких и, в особенности, планируемых урожаев. Как известно, урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой одного растения. Урожайность при загущении будет возрастать до тех пор, пока снижение массы одного растения, вызванное уплотнением, будет компенсироваться увеличением их количества на единице площади.

Основным условием формирования высокопродуктивного агрофитоценоза является создание оптимальной густоты стояния растений. Последняя оказывает существенное влияние на ростовые процессы, высоту и массу растений, структуру урожая, сроки наступления фаз развития [4].

Величина урожая сельскохозяйственных растений во многом зависит от плотности травостоя. Сомкнутые посевы значительно снижают непродуктивное испарение влаги, они хорошо затеняют почву и не оставляют экологической ниши для сорняков. Поверхность почвы в таких посевах, как правило, нагревается меньше, чем в изреженных.

Полнота всходов – показатель, величина которого полностью зависит от обеспеченности растений влагой и от температуры посевного слоя почвы. Эти факторы в первую очередь влияют на продолжительность периода посев – всходы, затяжка которого не способствует последующему хорошему росту и развитию гороха.

В год исследований густота посева у изучаемого сорта гороха на контрольных вариантах составила 88 шт./м<sup>2</sup> (табл. 2).

Таблица 2

Густота стояния растений гороха сорта «Флагман-12» и полнота всходов,

2017 г.

Удобрение	Густота стояния, шт./м <sup>2</sup>	Полнота всходов, %
Без удобрений	88	67,7
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	93	71,5

Внесение минеральных удобрений положительно сказывается на густоте стояния. Здесь показатели были на 5,7% выше контрольных значений.

В целом полноту всходов изучаемых сортов в год исследований можно считать хорошей, она составила 67,7% на контроле и 71,5% на фоне внесения удобрений.

Внесение удобрений оказывает положительное влияние на полноту всходов растений, она увеличивается на 5,6%.

Оптимальная структура посева является одним из главных факторов получения высокого урожая. Как известно, урожайность на единице площади определяется количеством растений и массой одного растения. Сохранность посевов к уборке важнейший показатель, напрямую влияющий на величину будущего урожая.

В опыте с горохом сохранность растений к уборке была достаточно высокой и в 2017 году достигала 72,82%. Прослеживается повышение сохранности растения к уборке в связи с обработкой их по вегетации регулятором роста «Авибиф» (табл. 3).

Таблица 3

Сохранность растений гороха сорта «Флагман-12» ко времени уборки, %,

2017 г.

Удобрение	Обработка по вегетации	
	Контроль	«Авибиф»
Без удобрений	71,82	75,33
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	72,82	77,07

Так, в вариантах с обработкой препаратом сохранность растений увеличивалась в среднем на 5,3% по отношению к контролю.

Установлено, что внесение удобрений влияет меньше, чем изучаемый препарат. Увеличение показателей сохранности растений на фоне внесения удобрений в среднем лишь на 1,4% выше контрольных значений.

В целом можно отметить, что сорта ячменя способны формировать полноценный урожай. Лучшую сохранность показали варианты с внесением удобрений и обработкой посевов препаратом «Авибиф».

Наблюдения за накоплением сухого вещества в растениях показало, что интенсивность этого процесса во многом зависит от погодных условий, уровня минерального питания.

Установлено, что в начальный период роста и развития накопление сухого вещества в растениях идет довольно медленно. В это время растения накапливали 87,4 г/м<sup>2</sup> сухого вещества на фоне без удобрений и 112,3 г/м<sup>2</sup> при их внесении (табл. 5).

Таблица 5

Динамика накопления сухого вещества растениями гороха  
сорта «Флагман-12», г/м<sup>2</sup>, 2017 г.

Обработка по вегетации	Цветение	Образование бобов	Восковая спелость
<i>Без удобрений</i>			
Контроль	87,4	126,0	197,8
«Авибиф»	98,7	162,9	235,4
<i>N<sub>45</sub>P<sub>45</sub>K<sub>45</sub></i>			
Контроль	112,3	159,2	226,3
«Авибиф»	111,7	173,4	248,9

Наибольшее содержание сухого вещества в растениях отмечалось в фазу зелёной спелости по всем вариантам опыта. Здесь получены следующие значения: 197,8 г/м<sup>2</sup> без удобрений и 226,3 г/м<sup>2</sup> при улучшении пищевого режима.

При наблюдении за накоплением сухого вещества, проявилась четкая тенденция положительного влияния вносимых удобрений. На фоне минерального питания показатели накопления сухого вещества выше, чем без применения удобрений в среднем на 22,7%.

Высокие показатели накопления сухого вещества в эту фазу были достигнуты в вариантах с обработкой посевов препаратом «Авибиф».

На фоне без удобрений растения в это время накапливали 235,4 г/м<sup>2</sup> и 248,9 г/м<sup>2</sup> при их внесении.

Таким образом, наблюдениями за 2017 г. выявлено, что накопление сухого вещества происходит постепенно в течение всего периода вегетации.

Самым низким сбором сухого вещества по фазам развития отличались варианты без применения удобрений и обработки «Авибиф». Основным показателем хозяйственной ценности посевов однолетних культур является величина и качество урожая. Наблюдениями в опытах установлено, что продуктивность посевов зависит от уровня минерального питания и погодных условий.

По полученным данным выявлены следующие закономерности. Отчетливо видно действие регулятора роста и минеральных удобрений.

Урожайность гороха в 2017 году без внесения удобрений находилась на уровне 1,02 т/га, на фоне с удобрением – 1,14 т/га (табл. 6).

Таблица 6

Урожайность гороха сорта «Флагман-12», т/га, 2017 г.

Обработка по вегетации	Без удобрения	$N_{45}P_{45}K_{45}$
Контроль	1,02	1,14
«Авибиф»	1,46	1,70

$HCP_{05}$  0,08 0,08

А 0,02 0,02

В 0,03 0,03

Исследования показали, что обработка посевов препаратом «Авибиф», как и внесение удобрений повышает урожай культур.

Максимальная урожайность была получена при обработке изучаемым регулятором роста как на фоне без удобрений, так и при их внесении (1,46 и 1,70 т/га соответственно).

Кормовые достоинства урожая характеризуются содержанием сухого вещества, сбором кормовых единиц и кормопротеиновых единиц, переваримого протеина и обменной энергии.

Исходя, из данных таблицы 8 можно сделать вывод, что с повышением уровня минерального питания повышаются все показатели кормовой ценности зерна.

Сбор переваримого протеина повышается у ячменя на 0,01 т/га, кормовых единиц на 0,02 тыс./га, обменной энергии на 0,12 ГДж/га. В целом зерно гороха соответствует зоотехническим нормам (табл. 7).

Выход переваримого протеина напрямую зависит от урожая зерна, максимальный сбор был на всех вариантах с внесением удобрением и обработкой по вегетации препаратом АВИБИФ.

Таблица 7

Кормовая ценность гороха сорта «Флагман-12», т/га, 2017 г.

Удобрение	Обработка по вегетации	СВ, т/га	ПП, т/га	Корм. ед., тыс./га	КПЕ, тыс./га	ОЭ, ГДж/га	Приходится ПП/КЕ, г
Без удобрений	Контроль	0,76	0,16	0,09	1,31	10,06	164,98
	«Авибиф»	1,10	0,24	1,43	1,90	14,42	167,15
N <sub>45</sub> P <sub>45</sub> K <sub>45</sub>	Контроль	0,85	0,17	0,11	1,43	11,26	157,01
	«Авибиф»	1,27	0,27	1,66	2,16	16,81	160,79

Видна четкая закономерность, что с повышением урожайности увеличивается выход с 1 га КПЕ и ОЭ. Сбор КПЕ без применения удобрений у гороха 1,31 тыс./га, с удобрением 1,43 тыс./га, обменной энергии без удобрения 10,06 ГДж/га, с удобрением 11,26 ГДж/га.

Обработка посевов препаратом «Авибиф» положительно сказывается на кормовой ценности урожая. На этих вариантах все показатели выше контрольных значений на 43–59%.

**Заключение.** За год исследований выявлено, что внесение минеральных удобрений положительно сказывается на густоте стояния и полноте всходов растений. Увеличение по отношению к контролю составило 5,7% и 5,6% соответственно.

В вариантах с обработкой препаратом «Авибиф» сохранность растений увеличивалась в среднем на 5,3% и здесь же были отмечены высокие показатели накопления сухого вещества.

Обработка посевов изучаемым регулятором роста, как и внесение удобрений повышает урожай и его кормовую ценность.

### ***Список литературы***

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. Васин А.В. Влияние регуляторов роста на продуктивность сортов ячменя при разных уровнях минерального питания / А.В. Васин. О.П. Кожевникова, Е.В. Карлов // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – 2017. – Вып. 4. – С. 3–10.
3. Васин А.В. Продуктивность сортов и приемы предпосевной обработки семян сои в условиях Самарской области / А.В. Васин, А.А. Васина, Е.В. Рязанова // Вестник Ульяновской государственной сельскохозяйственной академии. – 2011. – №1. – С. 3–6.
4. Васин А-р В. Эффективность применения стимуляторов роста при выращивании кормовых культур / А-р. В. Васин // Вестник АПК Верхневолжья. – 2010. – №2 (10). – С. 17–20.
5. Васин В.Г. Влияние биостимуляторов Фертигрейн на структуру урожая и продуктивность гороха и нута / В.Г. Васин, О. В. Вершинина, О.Н. Лысак // Известия Самарской государственной сельскохозяйственной академии. – №4. – 2015. – С. 3–7.
6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). – М.: Агропромиздат, 1985. – 351 с.