

## ТЕХНОЛОГИЯ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ ФАСОЛИ В УСЛОВИЯХ ЛЕСОСТЕПНОЙ ЗОНЫ РСО-АЛАНИЯ

**Хохоева Н.Т.**, к.с.-х.н.

СК НИИ ГПСХ, с. Михайловское, РСО-Алания

***Аннотация.** Рассмотрены элементы технологии возделывания перспективных сортов фасоли обыкновенной в условиях лесостепной зоны РСО-Алания. Приведены особенности формирования урожая культуры в зависимости от сорта, срока, способа и нормы высева и применяемых удобрений.*

***Ключевые слова:** технология возделывания, перспективные сорта фасоли, зяблевая вспашка, минеральные удобрения, предгорная зона Северного Кавказа, природно-климатические условия Южной Осетии.*

Актуальной проблемой сельского хозяйства по-прежнему остается производство растительного белка на продовольственные цели. Основное значение в решении этой проблемы принадлежит увеличению производства зернобобовых культур. Это связано с их способностью накапливать в почве легкодоступные азотистые вещества и улучшать ее структуру.

Одной из наиболее востребованных зернобобовых культур в условиях как РСО-Алания, так и Южной Осетии является фасоль. Основная ее часть выращивается в частном секторе на незначительных площадях (в основном приусадебных участках), что не удовлетворяет потребность в ее продукции. Поэтому остро стоит вопрос об изучении продукционного процесса фасоли, увеличении посевных площадей, совершенствовании существующих и разработке новых перспективных технологий.

Природно-климатические условия Южной Осетии благоприятны для возделывания этой культуры. Климат сухой, с умеренно холодной зимой и жарким летом. Атмосферные осадки в течение года составляют 350-600 мм; максимум – в апреле-августе. Суммарные температуры воздуха свыше 10°C превышают 4500°. Таким образом, тепловые ресурсы благоприятны для возделывания фасоли. Недостаток влаги необходимо восполнить искусственным путем.

**Цель** наших исследований – изучить технологические приемы возделывания перспективных сортов фасоли в условиях РСО-Алания. Содействовать разработке и внедрению технологии возделывания фасоли в условиях Южной Осетии.

**Методика.** Экспериментальную работу проводили в 2003-2012 гг. на опытном поле Северо-Кавказского НИИ горного и предгорного сельского хозяйства, расположенного в лесостепной зоне Республики Северная Осетия – Алания.

Почвенный покров опытного поля относится к выщелоченным черноземам. Реакция почвенной среды выщелоченных черноземов слабокислая и близка к нейтральной (5,7-6,4). Эти почвы не требуют известкования. Содержание гумуса в верхнем слое 5,88-7,42 %, падение его вниз по профилю постепенное. Запасы гумуса в метровом слое составляют 448-506 т/га [2].

Годовая сумма осадков 670 мм. Большая часть (75%) осадков выпадает в конце мая - начале июня. Среднегодовой показатель относительной влажности воздуха составляет 75- 85%.

Средняя годовая температура воздуха в зоне исследований +8,4°C. Продолжительность периода с температурой выше 0°C - 264, а 5°C - 228 дней.

### **Результаты научных исследований.**

*Предшественники.* Исследование различных сортов фасоли показало, что эта культура весьма требовательна к предшественникам. Наибольшая урожайность получена при ее возделывании после озимых и пропашных культур.

В свою очередь фасоль, как и все зернобобовые культуры, является хорошим предшественником под зерновые и технические культуры.

На одном и том же поле эту культуру рекомендуется высевать не ранее чем через 5-7 лет. Частые посевы фасоли на одном и том же поле приводят к резкому снижению урожайности (1,3-1,6 т/га).

*Обработка почвы.* Установлено, что основную обработку под фасоль, идущую в севообороте после зерновых необходимо начинать с лущения стерни с последующей глубокой зяблевой вспашкой. На выровненной зяби создаются хорошие условия для прорастания сорняков, которые уничтожаются культиваторами с комбинированным набором рабочих органов для подрезания и вычесывания сорняков.

Предпосевная обработка включает 2-3 культивации на глубину 10-12 см с одновременным боронованием поперек пашни.

При подготовке почвы под фасоль рекомендуется хорошо выровнять почву. Эта мера способствует сохранению влаги в почве, обеспечивает производительную работу уборочных машин и сокращает потери при уборке урожая.

*Удобрения.* Корневая система фасоли, как и всех зернобобовых культур, обладает способностью лучше других полевых культур усваивать элементы из труднорастворимых соединений. Поэтому с осени под зяблевую вспашку необходимо вносить фосфорные и калийные удобрения.

Если удобрения не внесены осенью под зяблевую пахоту, то фосфорно-калийные удобрения необходимо вносить весной под первую культивацию. Одновременно с посевом хорошо вносить около 50 кг/га гранулированного суперфосфата.

Недостаток азота в почве вызывает пожелтение листьев у всходов; недостаток фосфора сильно задерживает рост и развитие молодых растений; недостаток калия вызывает хлороз и пожелтение листьев [1].

Полученные нами экспериментальные данные по продуктивности перспективных сортов фасоли подтверждают эффективность внесения минеральных удобрений. Все испытанные сорта положительно реагировали как на фосфорно-калийное, так и на полное минеральное удобрение (табл. 1).

**Таблица 1 – Урожайность и структура урожая фасоли в зависимости от уровня минерального питания**

Вариант	Урожай семян, т/га	Количество, шт		Масса 1000 семян, г.
		бобов с одного растения	семян с одного боба	
<b>Осетинская 302</b>				
Контроль	2,30	6,6	3,4	355,0
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,42	6,9	3,5	345,0
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,37	8,8	3,6	356,1
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,30	8,8	3,4	374,4
НСР <sub>0,5</sub>	0,16			
<b>Оран</b>				
Контроль	1,55	9,9	3,4	163,3
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	1,84	9,7	3,4	196,9
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,78	11,9	3,8	204,5
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,58	11,1	3,9	208,5
НСР <sub>0,5</sub>	0,15			
<b>Нерусса</b>				
Контроль	2,08	11,0	4,6	141,8
P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	2,40	12,1	4,9	142,8
N <sub>30</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,18	15,3	4,8	149,1
N <sub>60</sub> P <sub>60</sub> K <sub>60</sub>	3,08	14,4	4,8	153,1
НСР <sub>0,5</sub>	0,14			

Более отзывчивым на удобрения был сорт Оран. Прибавка урожая зерна данного сорта при норме N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> составила 66,5%, сорта Нерусса – 48,1%, сорта Осетинская 302 – 43,4%.

Внесение минеральных удобрений сказалось на количестве бобов, сформировавшихся на растениях фасоли. Как видно из таблицы 1, наибольшее количество бобов (15,3 у Неруссы, 11,9 у Орана) на растении формировалось при внесении N<sub>30</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>. Более стабильны показатели количества семян, сформировавшихся в бобе.

Варианты с применением различных доз минеральных удобрений у сорта Оран обладают более высокой массой 1000 зерен, чем контрольный вариант. Так, этот показатель при внесении P<sub>60</sub>K<sub>60</sub> увеличивался по сравнению с контролем на 33,6 г. Максимальная масса 1000 зерен у всех сортов отмечалась на варианте с внесением N<sub>60</sub>P<sub>60</sub>K<sub>60</sub>.

*Сроки посева.* Большое значение среди агротехнических приемов возделывания фасоли имеют сроки сева, так как эта культура отличается неодновременностью созревания и повышенной осыпаемостью бобов и семян.

Для фасоли оптимальные сроки посева – это сравнительно поздние сроки, по миновании заморозков, т.к. это теплолюбивая культура. Семена ее начинают прорастать при температуре почвы не ниже 8-10<sup>0</sup>С, при более низкой температуре, особенно в случае переувлажнения почвы, многие посеянные семена загнивают, посевы оказываются изреженными, что ведет к снижению урожайности.

Как установлено проведенными нами исследованиями, вегетационный период, продуктивность растений фасоли существенно изменялись в зависимости от условий выращивания, созданных разными сроками посева. Наиболее заметные изменения проявились по продолжительности вегетационного периода, фазам роста и развития, по урожайности семян, количеству бобов на растении и массе 1000 семян. Менее заметные изменения наблюдались по числу и массе семян в одном бобе.

Всходы фасоли появлялись на 7–10 день после посева. При первом (при температуре почвы 8-9<sup>0</sup>С) и втором (при температуре почвы 11-12<sup>0</sup>С) сроке посева появление всходов задерживалось на 2–3 дня. Более высокая активность прорастания семян отмечена у сорта Нерусса. При их высеве в середине третьей декады мая (при температуре почвы 13-14<sup>0</sup>С), всходы появлялись на 7 день. Всходы других сортов (Осетинская 302 и Оран) появлялись на 1–2 дня позже.

Наиболее раннеспелыми проявили себя сорта Осетинская 302 и Оран с периодом вегетации посев – созревание семян в среднем 89 дней. Более длительный период вегетации отмечен у сорта Нерусса – 97 дней. Вегетационный период сорта Оран при раннем сроке сева составил 92 дня, при среднем – 85 дней, при позднем – 79 дней. Период вегетации сорта Осетинская 302 при поздних посевах сокращался на 9 дней, сорта Нерусса – на 12 дней по сравнению с ранними посевами.

Более высокая продуктивность посевов в среднем за 3 года отмечена при ранних сроках сева. Урожайность сорта Нерусса первого срока посева составила 2,08 т/га, второго – 2,19 и третьего – 1,72 т/га (табл. 2). Сорта Оран и Осетинская 302 максимальной урожайностью обладали при более ранних сроках посева семян.

**Таблица 2 - Урожайность и структура урожая фасоли в зависимости от сроков посева**

Вариант	Урожай семян, т/га	Количество, шт.		Масса 1000 семян, г.
		бобов с одного растения	семян с одного боба	
Осетинская 302				

1 срок	2,51	7,2	3,7	342,6
2 срок	1,97	7,4	2,6	364,0
3 срок	2,25	6,9	3,0	378,0
НСР <sub>0,5</sub>	0,13			
Оран				
1 срок	1,80	10,9	3,6	161,8
2 срок	1,31	9,3	2,8	180,8
3 срок	1,35	8,9	2,8	187,6
НСР <sub>0,5</sub>	0,13			
Нерусса				
1 срок	2,08	11,8	3,6	173,5
2 срок	2,19	12,4	3,7	168,0
3 срок	1,72	10,1	3,7	163,0
НСР <sub>0,5</sub>	0,16			

Элементы структуры урожайности фасоли (число бобов, число семян и другие) также подвержены значительным колебаниям в зависимости от сроков посева. Например, у сорта Осетинская 302 количество бобов в зависимости от сроков сева и погодных условий в разные годы колебалось от 6,3 до 8,6 шт. на 1 растении, а у сорта Нерусса от 9,5 до 14,3 шт.

У всех сортов отмечено уменьшение образования бобов при третьем сроке сева. Так, при первом сроке сева число бобов у сорта Нерусса по годам колебалась от 10,9 до 13,7 шт. на 1 растении, а при третьем сроке сева – от 9,5 до 10,4 шт. Аналогичное снижению числа бобов на растениях отмечено и у других сортов. В связи с чем можно отметить, что число бобов является важным компонентом, формирования урожая фасоли.

Как показал анализ массы 1000 семян, разница между сроками сева у сортов Осетинская 302 и Оран по массе 1000 семян составила 25,8-35,4 г в пользу последнего срока (табл. 2). В отличие от них, у сорта Нерусса наибольшей массой обладают семена, полученные при раннем сроке посева.

*Подготовка семян к посеву.* Для посева семена фасоли необходимо отсортировать на крупность, так как крупные фракции дают урожай на 10-20 % выше, чем обычные семена.

Для борьбы с фасолевым зерновкой семена фасоли перед посевом обрабатывают 70 %-ным тигамом.

Солнечную и воздушно-тепловую сушку семян, зараженных зерновками, можно производить только после их обеззараживания, в противном случае зерновки могут вылетать из семян и размножаться.

Важно проводить посев фасоли семенами с высокой всхожестью – 90-95 %, семена с пониженной всхожестью резко снижают урожайность даже при некотором увеличении нормы высева. Сортовая чистота должна быть не менее 95 %.

Для предупреждения распространения болезней фасоли семена за 3-4 недели до обработки ризоторфином протравливают ГМТД из расчета 3-4 кг на тонну семян.

Инокуляция семян перед посевом ризоторфином улучшает активность симбиоза и позволяет увеличить урожайность на 10-15 %. Семена обрабатывают в день посева из расчета 200 г на одну гектарную норму. К равномерно смоченным семенам (1,5-2% воды к массе семян) добавляют необходимое количество ризоторфина, тщательно перемешивают на открытом воздухе, в тени.

*Способы посева.* Как выявлено нашими исследованиями, фасоль необходимо высевать широкорядным способом с междурядьями 45 см (табл. 3).

**Таблица 3 - Влияние способа посева на некоторые показатели продукционного процесса фасоли, сорт Варвара**

Ширина междурядья	Высота растений, см	Индекс листовой поверхности, м <sup>2</sup> /м <sup>2</sup>	ЧПФ, г/м <sup>2</sup> ·дн.	Урожайность, т/га
15 см	50,8	3,44	3,04	1,68
45 см	43,4	3,10	3,75	2,58
60 см	46,7	2,57	3,10	2,23

Способ посева оказывал влияние как на показатели фотосинтетической деятельности, так и на урожайность фасоли. При высеве рядовым способом ИЛП колебался в зависимости от сорта в пределах 3,1-3,86 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>, а при широкорядных посевах достигал 2,01-3,41 м<sup>2</sup>/м<sup>2</sup>.

Абсолютные показатели фотосинтетического потенциала на широкорядных посевах были ниже, чем на рядовых. Это связано с повышением густоты посева на вариантах с междурядьем 15 см.

Более высокая урожайность семян получена на варианте с широкорядным посевом с междурядьем 45 см. По урожаю зерна он превысил рядовой на 0,86-0,97 т/га.

*Нормы высева.* Важнейшим условием агротехники является соблюдение норм высева. Норма высева семян фасоли определяется в зависимости от вида фасоли, кустистости сорта и крупности семян [3]. Лучшая норма для предгорной зоны Северного Кавказа 300-400 тысяч всхожих семян на гектар.

При увеличении норм высева семян урожайность посевов возрастала (табл. 4). В частности, при высеве 200 тыс. сем/га выход зерна сорта Осетинская 302 составил 1,8 т/га, а при высеве 400 тыс. сем/га, 2,96 т/га.

*Таблица 4 - Урожайность и структура урожая фасоли в зависимости от норм высева, среднее за 3 года*

Норма высева, тыс. шт/га	Урожай семян, т/га	Количество, шт		Масса 1000 семян, г.
		бобов с одного растения	семян с одного боба	
Осетинская 302				
200	1,80	8,2	3,0	361,1
300	2,24	7,1	3,1	343,4
400	2,96	6,7	3,0	373,2
НСР <sub>0,5</sub>	0,16			
Оран				
200	1,34	11,6	3,0	198,8
300	2,07	10,5	3,2	211,7
400	2,22	9,4	3,1	201,4
НСР <sub>0,5</sub>	0,15			
Нерусса				
200	1,60	12,6	4,2	154,2
300	2,13	11,9	4,0	153,2
400	2,56	10,5	4,1	154,1
НСР <sub>0,5</sub>	0,17			

Существенно увеличился урожай при загущении посевов и у других сортов фасоли. Прибавка урожая зерна сорта Оран на варианте 400 тыс. сем/га составила 0,88 т/га (по отношению к норме высева 200 тыс. сем/га). У сорта Нерусса разница в урожае зерна между двумя вариантами (200 и 400 тыс. сем/га) равнялась 0,96 т/га.

У всех сортов наибольшее количество бобов образовалось при норме высева около 200 тыс. всхожих семян на гектар. При более высокой густоте стояния растений число бобов снижалось. Число семян в бобах и их масса были подвержены меньшим колебаниям.

Масса 1000 семян практически не зависела от нормы высева. Наибольшая реакция на густоту посева по этому признаку отмечена у сорта Осетинская 302.

*Посев.* Учитывая, что семена фасоли для прорастания требуют сравнительно большого количества влаги, очень важно, чтобы при посеве они ложились в хорошо увлажненный слой почвы. При прорастании фасоль выносит семядоли на поверхность почвы и лучшие урожаи она дает при неглубокой заделке семян (4-6 см).

После сева площадь необходимо прикатывать кольчатыми катками с одновременным боронованием легкими боронами. Это способствует лучшему контакту семян с почвой и ускоряет появление дружных всходов. На влажных почвах вместо прикатывания проводится боронование.

*Уход за посевами.* Основной задачей по уходу за посевами фасоли является борьба с сорной растительностью. Сорняки следует удалять на ранних фазах их роста. Применение гербицидов на посевах фасоли в нашей

республике пока не получило должного распространения. Практика показывает, что ряд гербицидов с успехом можно применять на бобовых культурах. Исследованиями установлено, что снижение численности сорняков при применении гербицида Фюзилад 2,0 колебалось в пределах 75,3-82,5 %, при обработке Базаграном 3,0 – 81,2-89,7 %. При этом исходная засоренность участка может быть оценена как высокая, масса сорняков в контроле превышала массу культурных растений более чем на 30%.

Прополка сорняков в рядах предшествует рыхлению почвы в междурядьях. На сильно засоренных почвах необходима 3-4-кратная прополка. Первую междурядную обработку необходимо проводить на глубину 5-6 см через 10-12 дней после посева, вторую – по мере уплотнения междурядий и появления сорняков на глубину 7-8 см, а последнюю – на ту же глубину перед смыканием рядков.

Подкормку лучше проводить в период бутонизации, так как наиболее интенсивное поглощение питательных веществ совпадает с окончанием цветения. К этому времени у всех видов фасоли в верхних слоях почвы уже достаточно сильно развита корневая система, что дает растениям возможность использовать даже труднорастворимые минеральные удобрения. Хорошие результаты дает подкормка суперфосфатом из расчета 1,0-1,5 ц/га и калийной солью – 0,5 ц/га.

В случае повреждения посевов фасоли зерновкой необходимо проводить опрыскивание в период бутонизации препаратами: Каратэ - 0,1-0,125 л/га, Фастак - 0,15-0,25 л/га, Фьюри (10% в.э.) - 0,07-0,1 л/га.

*Уборка урожая.* Уборку фасоли необходимо начинать, не дожидаясь созревания всех бобов, чтобы избежать потерь от самоосыпания. С учетом этого к уборке необходимо приступать, когда созреет 70-80 % бобов.

В связи с этим, уборку фасоли необходимо осуществлять отдельным способом с укладкой массы в валки когда созреет 60-80% бобов и растения сбросят листья. После подсыхания скошенной массы, когда семена достигнут влажности 16-18% производить подбор и обмолот валков зерновыми комбайнами СК-5, "Нива" с подборщиками.

Очищенные и отсортированные семена просушивают, доводят до стандартной влажности (семенное – до влажности 15 %, продовольственное – до 17 %) и засыпают на хранение. Семена фасоли необходимо хранить в сухом, хорошо вентилируемом помещении.

#### **Выводы:**

1. Эффективной нормой минерального удобрения является  $N_{60}P_{60}K_{60}$ , но реакция растений на удобрения зависит от сортовых признаков растений и метеорологических условий года.

2. Хотя повышение нормы высева всхожих семян на гектар с 200 до 400 тысяч способствует снижению индивидуальной продуктивности растений, за счет большей плотности растений на единице площади при посеве 400 тысяч семян урожай возрастает.

3. Наиболее высокий урожай фасоли в условиях РСО-Алания формируются при высева семян при температуре почвы 8-9°C.



4. Для внедрения разработанных технологических приемов возделывания фасоли необходимо адаптировать их природно-климатическим условиям Южной Осетии, подобрать районированные сорта, разработать интегрированную систему защиты растений.

#### Литература

1. Васин А.В. Продуктивность зернобобовых культур на разных уровнях минерального питания / А.В. Васин, Н.Н. Ельчанинова, В.Г. Васин, В.В. Ракитина // Актуальные вопросы агрономической науки в XXI веке: сб. науч. тр. – Самара, 2004. – С. 119-124.
2. Кцоев Б.К. Агрохимическая характеристика и тенденция изменения свойств почв Предкавказья / Б.К. Кцоев. - Владикавказ: ГГАУ, 1996. – 135 с.
3. Тихончук П.В. Влияние способа посева и нормы высева на формирование урожая фасоли обыкновенной в условиях Амурской области / П.В. Тихончук, С.Л. Оборский // Агро XXI. - 2006 - №4-6. - С. 17-24.