

Сакибаев К.Ш., Смаилов Э. А., Танаков Н.Т.

ФОТОСИНТЕТИЧЕСКАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ ФАСОЛИ ПРИ РАЗЛИЧНЫХ СПОСОБАХ ПОСЕВА И НОРМЫ ВЫСЕВА

K.Sh. Sakibaev, E.A. Smailov, N.T. Tanakov

PHOTOSYNTHETIC ACTIVITY BEAN IN DIFFERENT WAYS OF PLANTING AND SEEDING RATES

УДК: 635.65.652.2.

Приведены результаты исследований опытов влияние различных способов и нормы высева на фотосинтетический потенциал растений фасоли. Изучены влияние условий возделывания на чистую продуктивность фотосинтеза и динамики накопления сухого вещества.

The result of the investigation experience influence of different way and the norms of sowing photosynthesis, the potential of been has shown this article. The influence of cidtivation conditions on pure productivity of photosynthesis and the dynamic accumulation of dry matter has studied in this article.

Фасоль является очень требовательной культурой к условиям выращивания. Экологические условия, своевременность и качество агротехнических приемов определяют уровень реализации биологического потенциала сортов.

Особенностями экологических условий Ошской области и всего Юга Кыргызстана являются: короткий безморозный период а также значительные перепады дневных и ночных температур в течение вегетационного периода; Г¹ высокую трудность в возделывании сельскохозяйственных культур представляет неустойчивый гидротермический режим, при котором наблюдается недостаток осадков в начальный период роста и развития растений и избыток влаги во второй половине лета. Фасоль, являясь достаточно засухоустойчивой культурой, тем не менее, довольно требовательна к влаге в период прорастания семян и цветения-образования бобов. Кроме того, фасоль самая светолюбивая культура из всех однолетних зернобобовых. Поэтому при возделывании данной культуры в условиях Юга Кыргызстана особенно важным представляется создание такого стеблестоя, при котором отсутствует непроизводительное расходование влаги междурядий и создается макси-

мальное освещение растений. Использование оптимальных способов посева и норм высева является важным элементом сортовой агротехники. Правильное определение данных элементов позволит более полно реализовать потенциальные возможности культуры и сорта.

Разработка теоретических основ управления продукционным процессом является насущной задачей повышения урожайности культур. Она предполагает решение целого ряда вопросов, в том числе изучение с другими процессами, явлениями, внешними условиями. Ключевым звеном продукционного процесса является фотосинтез. Его интенсивность и изменения в зависимости от метаболической активности, величины ассимилирующего аппарата и внешних факторов определяют биологическую продуктивность растений. Одновременно ассимиляция CO₂ и синтез органических соединений - есть одно из основных проявлений реакции растений на изменение условий окружающей среды. Поэтому фотосинтез может быть использован в качестве чувствительного индикатора состояния растений.

Изучение фотосинтетической деятельности растений позволяет выявить в оценке факторы, положительно или отрицательно воздействующие на продуктивность. Учитывая степень их влияния, в какой то мере можно нивелировать воздействие погодных условий и целенаправленно использовать контролируемые человеком факторы для оптимизации среды.

При изучении фотосинтетического аппарата растений фасоли нами установлено, что максимальная площадь листьев в изучаемых вариантах формировалась, как правило, к фазе образования бобов - налива семян. В зависимости от вариантов опыта этот показатель варьировал от 3 920 до 14075 м²/га (рис. 1).

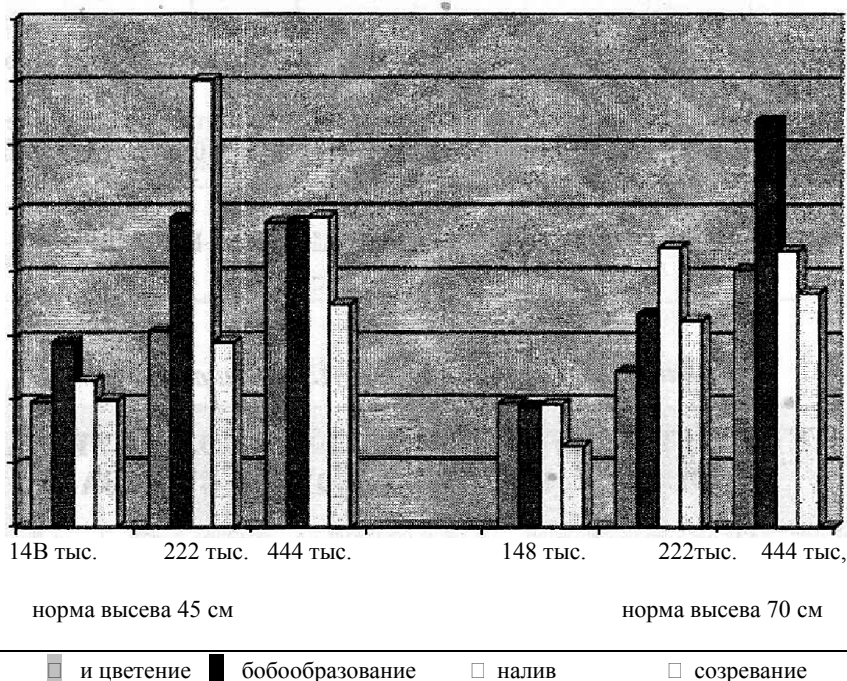


Рис. 1. Динамика формирования площади листьев при различных нормах высева и способах посева фасоли м²/га, 2006-2008 гг.

При возделывании фасоли разными способами отмечена различная динамика формирования листовой поверхности в зависимости от нормы высева. Так, при увеличении нормы высева с 148 до 222 тысяч на гектар при широкорядном посеве с междурядьями 45 см наблюдается увеличение площади листьев. При дальнейшем увеличении нормы высева до 444 тысяч растений на гектар площадь листьев снижается, по-видимому, это происходит за счет уменьшения освещенности вследствие увеличения затенения растений соседними рядами. Таким образом, при возделывании фасоли с нормой высева 222 тысячи на гектаре при ширине междурядий 45 см наблюдается оптимум для развития листовой поверхности. При возделывании фасоли с шириной междурядий 70 см по мере увеличения нормы высева наблюдается увеличение площади листьев. Это связано с тем, что при данном способе посева растения соседних рядов не смыкают междурядья и не оказывают затеняющего эффекта друг на друга.

Фотосинтетический потенциал (ФСП) в значительной степени зависит от условий выращивания, так как данные условия обуславливают развитие листовой поверхности и продолжительность их работы. В условиях 2006 года, когда в период наибольшего развития листовой поверхности не наблюдалось недостатка влаги, фотосинтетический потенциал, сформированный за вегетацию, увеличивался при увеличении нормы высева (табл. 1). В 2007 году недостаток влаги для развития растений привел к сокращению времени функционирования листьев. Наибольший ФСП за вегетацию в 2007 году был отмечен при возделывании фасоли широкорядным способом с междурядьями 45 см и нормой высева 222 тыс. семян на гектар - 408 тыс. м² • дн. / га. При увеличении нормы высева до 444 тыс. семян на гектар

наблюдалось снижение данного показателя до 380,6 тыс. м² о дн. / га (на 6,7%).

В 2008 году наибольший фотосинтетический потенциал был сформирован в варианте с нормой высева 444 тыс. всхожих семян на га при широкорядном посеве с междурядьями 45 см-416 тыс. м³ *дн./га. В условиях данного года фотосинтетический потенциал увеличивался при увеличении нормы высева. Анализируя трехлетние данные можно сказать, что продолжительность функционирования листьев при загущении посева очень сильно зависит от водного режима в период роста и развития растений. Так, недостаток влаги в 2007 году резко снизил листовую поверхность и время ее функционирования, особенно, при увеличении нормы высева, что привело к снижению ФСП, в то время как в 2006 и 2008 годах, при достаточном увлажнении данных негативных явлений отмечено не было.

Среднее за 3 года значение фотосинтетического потенциала, сформированного за вегетацию, во всех вариантах опыта изменялся пропорционально площади листьев. Наиболее высоким этот показатель был при посеве с шириной междурядий 45 см и нормой высева 444 тыс. семян на гектар. Наименьшим фотосинтетический потенциал был при посеве фасоли с междурядьями 70 см и нормой высева 148 тыс. всхожих семян на гектар -164,0 тыс. м² • дн. /га. При сравнении способов посева по продолжительности работы фотосинтетического аппарата, отмечено преимущество посева с шириной междурядий 45 см перед аналогичными нормами при посеве с междурядьями 70 см на 3,4...24,9%.

Для характеристики продуктивности работы каждой единицы листовой поверхности используют величину, называемую чистой продуктивностью фотосинтеза (ЧПФ). Данный показатель - весовое количество сухой биомассы, создаваемое растениями

в течение суток, в расчете на квадратный метр площади листьев. ЧПФ - величина, зависящая как от физиологического состояния растения, так и от обеспеченности факторами внешней среды в первую очередь влагой и температурой [1].

Наши исследования показали, что наибольшая продуктивность фотосинтеза наблюдается в первоначальный период развития растений - в период интенсивного роста вегетативной массы (табл. 2). В период налива бобов ЧПФ снижалась, что связано с увеличением площади листьев и уменьшением вследствие этого интенсивности освещения посевов.

Таблица 1

Фотосинтетический потенциал фасоли сформированный за вегетацию при различных условиях возделывания, тыс. м² • дн. / га

Способ посева	Норма высева	Годы исследования			Среднее значение
		2006	2007	2008	
45 см	148 тыс.	206,5	200,7	189,1	198,8
	222 тыс.	390,8	408,2	364,7	387,9
	444 тыс.	418,6	380,6	416,0	405,1
70 см	148 тыс.	167,3	165,6	159,1	164,0
	222 тыс.	297,7	313,0	263,7	291,5
	444 тыс.	370,2	399,5	404,8	391,5

При сравнении способов посева было установлено, что при выращивании фасоли с междурядьями 70 см продуктивность фотосинтеза практически в течение всего периода вегетации была выше, чем при аналогичных нормах при возделывании с шириной междурядий 45 см. Это связано с лучшей освещенностью растений в рядах, так как растения при посеве на 70 см не смыкают междурядий.

Влияние условий возделывания на чистую продуктивность фотосинтеза, г/(м² • сутки), 2006-2008 гг.

Способ посева	Норма высева	Фазы развития				За вегетацию
		Цветение	Бобообразование	налив семян	Созревание	
45 см	148 тыс.	7,8	6,9	8,4	6,7	7,4
	222 тыс.	6,6	7,8	4,6	2,8	4,9
	444 тыс.	6,1	4,5	7,7	3,0	5,2
70 см	148 тыс.	6,9	8,2	9,7	8,2	8,0
	222 тыс.	7,9	7,3	5,1	10,5	8,1
	444 тыс.	6,9	9,4	4,4	10,4	7,6

Изучение фотосинтетических показателей при возделывании фасоли различными способами показало:

- максимальная площадь листовой поверхности у растений фасоли, независимо от условий выращивания, образуется к фазам бобообразования - налива семян;
- фотосинтетический потенциал, сформированный за вегетацию, при возделывании фасоли с междурядьями 45 см выше, аналогичных вариантов с междурядьями 70 см и достигает максимального значения 405,1 тыс. м²дн./га в варианте с нормой высева 444 тыс. всхожих семян на га;
- чистая продуктивность фотосинтеза выше в вариантах с широкорядным посевом фасоли с междурядьями 70 см.

Для характеристики показателей фотосинтетической деятельности растений в посевах большое значение имеет также изучение динамики накопления сухой биомассы в онтогенезе. Величина сухой биомассы и характер ее динамики в течение онтогенеза зависят не только от фазы развития растений, но и от факторов среды и, в том числе, от влагообеспеченности, температурных условий, плодородия почвы, загущенность посевов и другие [2].

Изучение накопления надземной массы сухого вещества показало, что наибольшее его количество было образовано при возделывании фасоли с шириной междурядий 70 см и нормой высева 444 тыс. семян на гектар - 2 952 кг/га (рис. 2).

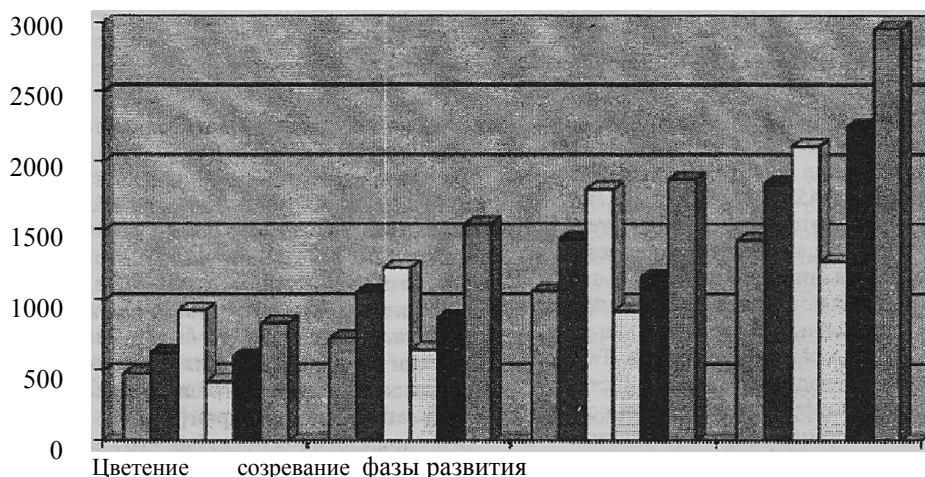


Рис. 2. Динамика накопления сухого вещества фасоли в зависимости от условий выращивания, 2006-2008 гг.

До бобообразования процесс накопления сухого вещества при обоих способах посева протекал одинаково. Однако при дальнейшем развитии растений наблюдалось более медленное образование сухого вещества при возделывании растений с междурядьями 70 см и нормами высева 148 и 222 тыс. семян на гектар, по сравнению с аналогичными вариантами на междурядьях 45 см. При посеве с нормой 444 тыс. семян на гектар преимущество в плане накопления сухого вещества имел широкорядный способ посева с междурядьями 70 см. Мы считаем, что при выращивании фасоли с междурядьями 45 см и нормами высева 148 и 222 тыс. семян на гектар растения находятся в благоприятных условиях, так как сомкнутое междурядье предотвращает непродуктивное расходование влаги и препятствует бурному развитию сорняков, в то время как самозатенение при указанных нормах отсутствует либо минимально. При увеличении нормы высева до 444 тыс. семян на гектар наряду с положительными факторами развития появляется взаимное угнетение растений вследствие их большого количества, что приводит к снижению интенсивности накопления сухого вещества. При возделывании фасоли с междурядьями 70 см растения не смыкают междурядья, что дает возможность развиваться сорнякам и свободно испаряться влаге из междурядий. Увеличение густоты стояния меньше отражается на освещенности растений в рядке, поэтому накопление сухого вещества максимально при наибольшей норме высева.

Изучение динамики накопления сухого вещества показало:

- в начальный период развития накопление сухого вещества при различных способах посева происходит одинаково;
- к фазе налива - созревания накопление сухого вещества при возделывании фасоли с междурядьями 45 см снижается, по сравнению с вариантами посева с междурядьями 70 см;
- максимальное накопление сухого вещества отмечено при широкорядном возделывании фасоли с междурядьями 70 см и нормой высева 444 тыс. семян на гектар.

Литература:

1. Швецова В.М. Фотосинтез и продуктивность сельскохозяйственных растений на Севере - JL: Наука, 1987. - 95 с.
2. Алиев Д.А., Акперов З.И. Фотосинтез и урожай сои. - М. - Баку: ИК Родник, 1995. - 128 с.

Рецензент: д.с/х.н., профессор Шамшиев Б.А.
