

Литература

1. Синеговская В.Т., Рафальский С.В. Биологически активные вещества при возделывании сои и яровой пшеницы // Вопросы биологии и технологии возделывания сои на Дальнем Востоке России. – Благовещенск, 2000. – С. 41-47.
2. Енкен В.Б. Соя. – 1959. – 620 с.
3. Доросинский Л.М. Клубеньковые бактерии и нитрагин. Л.: Колос, 1970. – 171 с.
4. Посыпанов Г.С. Биологический азот. Проблема экологии растительного белка. – М., 1994. – 268 с.

УДК 633.853.52:581.1: 631.559

**ВЛИЯНИЕ ПРЕДШЕСТВЕННИКА
НА ФОТОСИНТЕТИЧЕСКУЮ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ
И ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ**

**А. Н. Гайдученко, В. Т. Синеговская
(ВНИИ сои)**

Фотосинтез – основополагающий фактор в формировании урожая, ибо биомасса растений на 90...95% состоит из органических веществ, образующихся в результате поглощения лучистой энергии Солнца листьями растений. Для процесса фотосинтеза наиболее существенное значение имеет солнечная радиация участка спектра, ограниченного длинами волн 380...710 нм, которая получила название фотосинтетически активной радиации (ФАР). Сумма радиации определяется географической широтой территории [1]. Для условий юга Амурской области этот показатель составляет 1,8...2,2 млрд. ккал/га, что дает возможность растениям формировать биологический урожай на уровне 23...27 т/га. Однако в процессе фотосинтеза коэффици-

ент использования ФАР обычно составляет 0,5... 1,5%, достигая рекордной величины 3,5... 5,0% [2].

В практической работе непосредственный интерес представляет суточная изменчивость интенсивности солнечной радиации. На основе изучения фотосинтетической деятельности растений в посевах как главного фактора урожайности, существование всех представлений сводится к оценке тех условий, которые дают возможность создавать посевы, поглощающие наибольшее количество энергии фотосинтетически активной части солнечной радиации. При этом коэффициент использования ее на фотосинтез и образование общей и хозяйственно полезной части урожая должен быть максимальным. Следовательно, солнечная радиация - крупнейший резерв повышения урожайности, а основная задача земледельца - использовать этот резерв наиболее эффективно через фотосинтез; Это обеспечивается путем создания условий, необходимых для достижения на каждом этапе формирования урожая максимально высоких показателей продуктивности растений в агроценозе. Кроме того, величина урожая определяется не только КПД солнечной энергии, но и ограничивается другими факторами жизни растений: углекислотой, необходимой для фотосинтеза, интенсивностью ростовых процессов, плодородием почвы, реакцией почвенной среды, воздушным и водным режимами, потенциальной продуктивностью сорта и другими. Поэтому фотосинтетическая деятельность посевов сои рассматривается нами с точки зрения влияния внешних факторов среды на работу фотосинтетического аппарата и формирование урожайности культуры.

Продуктивность сои как бобовой культуры зависит, в первую очередь, от азотного питания, которое она получает не только из почвы но и из воздуха. Соя при ее выращивании может фиксировать 59... 72% азота из воздуха, но для этого необходим комплекс условий [3]. Путей интенсификации симбиотической фиксации азота из воздуха много и они разнообразны. Возделывание сои в севообороте способствует стимулированию процес-

сов биологической азотфиксации, рациональному использованию атмосферного и почвенного азота/экономному расходованию гумуса - важнейшего показателя плодородия почвы.

Для оценки уровня развития фотосинтетического аппарата сои и его активности использовался ряд важных слагаемых: размер фотосинтетического аппарата, или площадь листьев, и графики ее роста ($\text{м}^2/\text{га}$); показатель фотосинтетического потенциала (ФСП, м дней/га), который является производным хода роста размеров площади листьев и длины периода вегетации [4].

Рассматривая вопросы возделывания сои в современных экономических условиях, мы провели исследования по изучению влияния предшественников на рост, развитие растений и формирование фотосинтетического аппарата сои в короткоротационных севооборотах, достаточно адаптированных к условиям внешней среды, с насыщением основной культурой от 40 до 50%.

Опыты проводили на лугово-черноземовидной почве в с. Садовое Тамбовского района Амурской области. Повторность трехкратная. Общая площадь делянки 150 м^2 , учетная - 44 м^2 , Удобрения в дозе $\text{N}_{17}\text{P}_{60}$ вносили совместно с семенами с помощью сеялок.

Для изучения использовали сорт сои Октябрь 70, посев широкорядный с междурядьями 45 см, все работы в опытах механизированы. Семена перед посевом обрабатывали молибдатом аммония и активным штаммом клубеньковых бактерий селекции ВНИИ сои. Урожайные данные обрабатывали методом дисперсионного анализа [5].

Погодные условия в годы проведения исследований в целом отвечали биологическим требованиям основных культур, за исключением отдельных периодов вегетации. Наиболее благоприятными для формирования урожая сои были 1997, 1999 и 2000 гг.

Результаты исследований

Влияние среды на рост и развитие растений обусловлено действием различных факторов. На появление всходов и продолжительность межфазных периодов в большей степени влияли влажность почвы и температура воздуха. Появление всходов сои не зависело от культуры, после которой она возделывалась. Продолжительность всех фаз развития также не изменялась в зависимости от предшественника, а варьировала по годам исследований под действием режимов температуры воздуха и влажности почвы. Рост растений сои в высоту проходил медленно до начала цветения. С фазы цветения интенсивность роста растений увеличивалась, и к фазе налива семян растения сои достигали максимальной высоты – 75...82 см.

Высота растений в большей степени зависела от метеорологических условий и в меньшей степени - от предшественника.

Определяющим фактором фотосинтетической деятельности растений является площадь листьев. Наблюдения за динамикой формирования листового аппарата в течение всего периода вегетации показали, что независимо от метеорологических условий года площадь листьев, как правило, достигала максимальной величины к фазе полного образования бобов (табл. 1).

Таблица 1

Динамика площади листьев сои в зависимости от предшественника в севообороте, м²/га, среднее за 1996 – 2000 гг.

Севооборот	Предшественник	3 тройч. лист	Массовое цветение	Образование бобов	Налив семян
1	Пайза + соя (сено)	7146	14769	25006	21323
	Пшеница	7312	18634	31326	25778
4	Суданка + соя (сено)	5643	12917	26628	21182
	Пшеница	7388	18104	26987	24348
6	Гречиха*	7206	14356	19757	29338

* Среднее за 4 года.

Максимальная площадь листьев была наибольшей у растений сои, возделываемых после пшеницы, где насыщение соей составило 40%. При возделывании сои после других предшественников максимальная площадь листьев была практически на одном уровне – 24...26 тыс.м². Лишь при возделывании ее после гречихи максимальная площадь листьев составила 29 тыс. м², но сформировалась она к фазе налива семян.

Фотосинтетический потенциал изменялся в зависимости от площади листьев и продолжительности их работы по годам и периодам онтогенеза и в первую очередь зависел от температурного режима и влажности почвы (табл. 2).

В среднем за 5 лет наибольшим он был в варианте, где предшественником являлась пшеница. Следовательно, возделывание сои после пшеницы создает наиболее благоприятные условия для роста и развития растений.

Это согласуется с динамикой накопления массы активных клубеньков, которые так же наиболее интенсивно формируются у растений, возделываемых после предшественников, обедняющих почву азотом. Поэтому улучшение обеспеченности растений азотом за счет симбиотической азотфиксации способствовало усилению работы фотосинтетического аппарата сои.

Таблица 2

Фотосинтетический потенциал сои за вегетацию
в зависимости от предшественника в севообороте,
тыс. ед. ФСЦ, 1996 – 2000 гг.

	Предшественник	1996	1997	1998	1999	2000
1	Пайза + соя (сено)	589	1016	770	1528	1086
	Пшеница	723	1016	1061	2522	721
4	Суданка + соя (сено)	781	837	1042	1736	703
	Пшеница	690	1349	941	2371	697
6	Гречиха	-	1188	784	2515	701

Анализ накопления массы клубеньков в течение вегетации показал, что максимальной величины масса клубеньков была сформирована к фазе налива семян - 50% (табл.3).

Таблица 3

Формирование симбиотического аппарата сои
в зависимости от предшественника,
среднее за 1996...2000 гг.

Показатель	Предшественник			
	пшеница	пайза + соя	суданка + соя	гре- чиха
Цветение				
Масса сырых клу- беньков, кг/га	177	168	148	129
В т.ч. активных, кг/га	177	168	148	129
Доля активных, %	100	100	100	100
Образование бобов				
Масса сырых клу- беньков, кг/га	407	344	374	332
В т.ч. активных, кг/га	354	293	307	279
Доля активных, %	87	85	82	84
Налив семян 50%				
Масса сырых клу- беньков, кг/га	564	561	444	430
В т.ч. активных, кг/га	406	392	293	258
Доля активных, %	72	70	66	60
Полный налив семян				
Масса сырых клу- беньков, кг/га	496	477	238	198
В т.ч. активных, кг/га	312	291	142	101
Доля активных, %	63	61	60	51

Наибольшей она была у растений, возделываемых после пшеницы, – 564 кг/га. Максимальная масса клубеньков у сои,

возделываемой после гречихи, была на 30%, а у сои, возделываемой после суданко-соевой смеси на сено, на 26% меньше. Доля активных клубеньков была несколько выше у растений, возделываемых после пшеницы и пайзы с соей на сено.

Все показатели фотосинтетической деятельности были выше у растений сои, возделываемых после пшеницы, по сравнению с другими предшественниками. В годы исследований урожайность сои, как правило, не зависела от изучаемых предшественников. Однако в благоприятных условиях гидротермического режима (1999 г.) наибольшая урожайность получена при возделывании сои после пшеницы – 18,3...19,2 ц/га (табл.4). В то время как при ее возделывании после других предшественников она была в пределах 14,8...16,3 ц/га.

Таблица 4

Урожайность сои в севооборотах в зависимости от предшественника, ц/га

Севооборот	Предшественник	Урожайность, ц/га				
		Годы				среднее
		1997	1998	1999	2000	
1	Пайза + соя (сено)	13,2	20,3	16,3	14,4	16,0
	Пшеница	12,2	19,3	19,2	12,8	15,9
4	Суданка + соя (сено)	15,8	12,3	14,8	14,2	16,8
	Пшеница	10,6	19,6	18,3	11,9	15,1
6	Гречиха	13,8	22,7	15,7	14,4	15,8
Соя бессеменно		7,8	20,4	13,4	8,6	10,8

НСР₀₅, ц/га

1,88

2,39

3,75

2,48

Таким образом, все показатели фотосинтетической и симбиотической деятельности посевов сои были выше у растений, возделываемых после пшеницы, по сравнению с другими предшественниками.

Анализ влияния предшественника на работу фотосинтетического аппарата растений сои, возделываемой в различных севооборотах, показал, что выращивание сои после пшеницы обеспечивает увеличение площади листьев на 33...51%, ФСП – на 12...28%. Это объясняется высокой активностью симбиотического аппарата сои, который развивается значительно лучше при возделывании ее после предшественников, обедняющих почву азотом. При этом очень важно создать условия, благоприятные для протекания активного симбиоза.

Литература

1. Каюмов М.К. Справочник по программированию урожаев. – М., 1977.
2. Баранов В.Д., Тараканов И.Г. Программирование урожаев сельскохозяйственных культур. М., 1990.
3. Доросинский Л.М., Афанасьева Л.М., Рубенштейн Г.В. Симбиотическая фиксация атмосферного азота инокулированной соей. // Агрехимия.-1973. - № 8.
4. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учета в связи с формированием урожаев). – М.: АН СССР, 1961.
5. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. - М.: Колос, 1979.

УДК 635.655:631.562:632.954

ЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ СОРТОВ СОИ К ПИВОТУ ПРИ ПОСЛЕВСХОДОВОМ ПРИМЕНЕНИИ

В. П. Яковец, Т. В. Мороховец, В. Н. Мороховец,
Н. В. Мудрик (ДальНИИЗР)

Одним из основных требований, предъявляемых к гербицидам, является, наряду с высокой эффективностью в борьбе с сорняками, их безопасность для культурных растений. Учиты-