

## Реферат

УДК 633.853.52:581.132:631.847.211:631.5

В. Т. Синеговская, С. С. Неробелова, ВНИИ сои

### **ФОРМИРОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО И СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТОВ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЙ ЕЁ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ**

Приведены результаты трёхлетних исследований по возделыванию сои при различных способах обработки почвы, применении гербицидов, макро- и микроудобрений, соломы, способов посева — широкорядный и на гребнях. Исследования проведены в севообороте длительного стационарного опыта, на лугово-чернозёмовидной почве с. Садовое Тамбовского района Амурской области.

Наиболее благоприятные условия для развития фотосинтетического и симбиотического аппаратов сои были созданы в вариантах с обычной вспашкой и глубоким рыхлением, применением  $M_0$ ,  $NP$ , соломы и гербицидов. Гребневая технология возделывания сои в южной зоне области уступала возделыванию на ровной поверхности почти по всем показателям.

### **ФОРМИРОВАНИЕ ФОТОСИНТЕТИЧЕСКОГО И СИМБИОТИЧЕСКОГО АППАРАТОВ СОИ В ЗАВИСИМОСТИ ОТ ТЕХНОЛОГИЙ ЕЁ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ**

В. Т. Синеговская, С. С. Неробелова, ВНИИ сои

Для получения высоких, устойчивых урожаев сои необходимо создание благоприятных факторов для возделывания этой культуры, которые определяются её биологическими особенностями. Прежде всего, это способность осуществлять фиксацию азота, благодаря симбиозу со специфическими клубеньковыми бактериями. Создание благоприятных условий для симбиоза обеспечивает максимальную потребность растений в азоте, что в свою очередь способствует хороше-

му развитию фотосинтетического аппарата сои и максимальному накоплению сухого вещества репродуктивными органами сои [1,2].

Поэтому при комплексной разработке систем возделывания сельскохозяйственных культур в севообороте в задачу наших исследований входило: изучить динамику развития и формирования симбиотического и фотосинтетического аппаратов сои в зависимости от способа её возделывания, применения гербицидов, макро- и микроудобрений, соломы, глубокого рыхления. Исследования проводили в севообороте длительного стационарного опыта, заложенного в 1985 году на лугово-черноземовидной почве в с. Садовое Тамбовского района по схеме:

№ варианта	Культура	Обработка	Глубокое рыхл.	Гребни	№Р	Мо	Известь	Солома	Гербициды
16	Соя зерновые	вспашка	-	-	-	+	-	-	+
2	Соя зерновые	вспашка	-	-	+	+	-	+	+
3	Соя зерновые	вспашка	+		+	+		+	+
6	Соя зерновые	вспашка б/п	-	-	+	+	-	+	+
9	Соя зерновые	вспашка	-	+	+	+	-	+	+
10	Соя зерновые	вспашка б/п		+	+	+			+

Повторность опытов в пространстве четырёхкратная, площадь делянки — 200 м<sup>2</sup>, учётная 50 — 55 м<sup>2</sup>. До 1994 г. возделывали сорт ВНИИС—1, с 1994 г. — Октябрь 70. Удобрение в дозе N<sub>17</sub>, P<sub>60</sub> вносили зерновой сеялкой на глубину 10 — 12 см, в вариантах 9, 10 — до формирования гребней под сою. Глубокое рыхление проводили 1 — 2 раза за ротацию стойками СибМЭСХа, внесение измельчённой соломы — комбайном при уборке. В борьбе с сорняками применяли нитран до посева и базагран в фазу 3 — 4-го тройчатого листа по вегетирующим растениям, в 1994 г. применяли пивот. В ходе исследований проводили следующие учёты и наблюдения: густоту стояния растений определяли 2 раза за вегетацию на постоянных площадках. Биометрический анализ растительных проб проводили с

фазы 3-го тройчатого листа до полной спелости. В растительной пробе учитывали: высоту растений, массу корней, клубеньков, стеблей, листьев и генеративных органов весовым методом, площадь листьев методом "высечек". Симбиотический потенциал рассчитывали по методу Г. С. Посыпанова [3]. Фотосинтетический потенциал вычисляли по формуле Кидда, Веста и Бриггса [4]. Учёт урожая семян проводили поделяночно методом сплошной уборки с учётной площади. Урожай семян приводили к стандартной влажности 14%. Результаты учёта обрабатывали методом дисперсионного анализа по Доспехову Б. А. [5].

Погодные условия в годы проведения исследований были неодинаковыми. В 1992 г. наблюдались повышенные температуры воздуха и избыток осадков за период июль-октябрь месяца, хотя в мае их выпало всего 7 мм, что в 6 раз меньше нормы. Обильные осадки, особенно в сентябре (2 нормы) и высокие температуры способствовали росту сои. Недостатком тепла в июне и повышенными температурами в июле, августе и сентябре (на 1,2; 0,6 и 2,3° соответственно) характеризовался 1993 г. Количество осадков в этом году выпало меньше в июле и сентябре месяце. 1994 год отличался тем, что температура воздуха за вегетацию была выше на 0,4-2,1°, недостаток осадков наблюдался в июне и августе, а избыток — в июле и октябре.

## Результаты исследования

Исследования фотосинтетической деятельности посевов сои во всех изучаемых вариантах показали, что максимальная площадь листьев была сформирована к фазе начала образования бобов (табл. 2).

**Таблица 2**

**Динамика формирования площади листьев посевами сои в зависимости от различных технологий её возделывания, м<sup>2</sup>/га, среднее за 1992-1994 гг.**

Вариант	Фаза роста и развития		
	начало бутонизации	начало образования бобов	налив семян
16	5710	16410	14079
2	7172	19018	17516
3	7007	21834	19045
6	6133	22797	13727
9	4939	26206	9671
10	5688	18942	14250

Наименьшей она была в варианте 9, где соя возделывалась на гребнях. Если к началу образования бобов площадь листьев была высокой, то к фазе налива семян она уменьшилась, причём значительно в этом же варианте. Вероятно, что и опад листьев здесь наступил раньше в результате более интенсивного потребления питательных веществ. Углубление пахотного слоя в сочетании с применением всех факторов способствовало увеличению площади листьев на 9-15% в фазы развития. В зависимости от площади листьев формировался и фотосинтетический потенциал растений сои (табл. 3).

**Таблица 3**

**Формирование фотосинтетического потенциала соей по периодам вегетации тыс. м<sup>2</sup>-дней/га, среднее за 1993-1994 гг.**

№ варианта	Фаза роста и развития сои		
	всходы - 3-4 наст. лист	3-4 наст. лист начало образования бобов	начало образования бобов-налив семян
16	102,0	211,9	361,3
2	143,8	251,1	425,8
3	144,2	262,0	452,2
6	117,9	251,2	396,4
10	104,4	228,1	397,3

Самым низким он был при возделывании сои по бесплужной системе вариантов и в контрольном варианте.

Накопление сухого вещества растениями сои в зависимости от технологии их возделывания было наибольшим в варианте 3, где применялось глубокое рыхление (табл. 4).

**Таблица 4**

**Динамика накопления сухого вещества соей в зависимости от технологии её возделывания, кг/га (1993-1994 гг.)**

№ варианта	Фаза роста и развития сои								
	3-4 наст. лист		ср.	начало бобообразования		ср.	налив семян		ср.
16	273	520	355	743	1720	1068	1084	2510	1559
2	383	420	395	786	1590	1054	1228	3500	1985
3	366	490	407	786	1470	1014	1574	3400	2146
6	375	510	420	871	1670	1137	1086	4200	2134
9	213	480	302	655	1750	1020	609	3540	1589
10	244	450	312	541	1680	920	703	3210	1595

В варианте 9 накопление сухого вещества было наибольшим в фазу образования бобов, однако в последствии показатель не увеличился и оказался ниже, чем в других вариантах, о чём говорит и более низкая урожайность, чем в контроле. В целом же, накопление сухого вещества различалось по вариантам незначительно, что привело к тому, что и различия урожайности сои по вариантам опыта были в пределах ошибки опыта.

При наблюдении за развитием симбиотического аппарата сои выявили действие изучаемых факторов на обеспеченность сои азотом. Для этого определяли массу сырых клубеньков и продолжительность их работы в течение вегетации.

Как известно, максимальное количество азота соя потребляет в период формирования урожая. Поэтому максимального накопления масса клубеньков у сои достигает к фазе налива семян (табл. 5).

**Таблица 5**

**Динамика накопления сырой массы клубеньков сои в зависимости от технологии её возделывания, кг/га (1992-1994 гг.)**

№ варианта	Фаза роста и развития сои		
	3-4 наст. лист	начало образования бобов	налив семян
16	56	239	294
2	94	294	501
3	87	264	608
6	95	334	418
9	44	295	225
10	63	213	340

Однако в варианте 9 масса клубеньков в фазу налива семян уменьшилась на 31% по сравнению с этим показателем в фазу начала образования бобов. Вероятно небольшое количество осадков в августе оказало отрицательное влияние на формирование клубеньков за счёт недостатка влаги в гребнях. Это сказалось и на урожае сои, он был наименьшим в этом варианте и составил 15,8 ц/га при 17,6 ц/га в контроле (табл. 6).

В 3-м варианте опыта, с глубоким рыхлением, наибольшая масса клубеньков сформировалась в фазу налива семян сои и урожайность составила 18,6 ц/га. Более активному образованию клубеньков в конце вегетации растений способствовало глубокое рыхление почвы.

Следовательно, глубокое рыхление в сочетании с применением

удобрений и соломы, улучшая водно-воздушный режим почвы, способствует активному образованию клубеньков на протяжении всего периода вегетации растений сои.

**Таблица 6**

**Урожайность сои, ц/га, 1992-1994 гг.**

№ варианта	1992 г.	1993 г.	1994 г.	Средняя
16	17,4	13,4	22,1	17,6
2	19,4	16,0	22,3	19,6
3	18,4	14,9	22,4	18,6
6	19,9	15,0	22,6	19,2
9	19,1	7,8	20,4	15,8
10	18,0	5,4	20,6	14,7
			НСР <sub>05</sub>	3,99

Учёт массы клубеньков и определение их функционирования позволили установить симбиотический потенциал (ОСП) по периодам вегетации растений (табл. 7).

**Таблица 7**

**Общий симбиотический потенциал по периодам вегетации сои, кг\*дней/га, среднее за 1993-1994 гг.**

№ варианта	Фаза роста и развития		
	Образование клубеньков - 4 нст. лист	4 наст. лист - начало образования бобов	Начало образования бобов - налив семян
16	981	3258	7141
2	1758	4033	8914
3	1702	3640	10328
6	1828	4596	9304
9	748	3372	6274
10	1084	2707	6849

Наибольшим он был в период начала образования бобов – налива семян и составил в среднем 9-10 тыс. кг\*дней/га в лучших вариантах. Глубокое рыхление почвы с применением молибдена, NP и соломы создали наиболее благоприятные условия и ОСП был максимальным в варианте 3 к фазе налива семян.

Таким образом, наблюдения за развитием сои и ходом формирования урожая показали, что наиболее благоприятные условия для развития растений сои были созданы в вариантах с обычной вспашкой и глубоким рыхлением, применением Mo, NP, соломы и гербицидов.

Гребневая технология возделывания сои в южной зоне области уступала возделыванию на ровной поверхности почти по всем пока-

зателям. Накопление сухого вещества, масса клубеньков, общий симбиотический потенциал были наилучшими также в варианте с глубоким рыхлением.

Трёхгодичное изучение в 4-м, 6-м и 8-м полях севооборота эффективности технологий возделывания сои показывает отсутствие преимуществ по развитию фотосинтетического и симбиотического аппаратов и урожаю у альтернативных технологий. Преимущество возделывания на ровной поверхности выражается в повышении урожая и наиболее значительно в годы неблагоприятные для гребневого возделывания.

### **Список литературы**

1. Русаков В. В., Николаева В. Т. Фотосинтетическая деятельность и продуктивность сои в зависимости от условий минерального питания. Сб.: Биология, селекция и генетика сои, Новосибирск, 1986, с. 20-33.

2. Посыпанов Г. С. Биологический азот. Проблемы экологии и растительного белка. М., Изд-во МСХА, 1993 г., 268 с.

3. Посыпанов Г. С. Методы изучения биологической фиксации азота воздуха. М., ВО Агропромиздат, 1991, 300 с.

4. Ничипорович А. А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах (методы и задачи учёта в связи с формированием урожая). М., АН СССР, 1961, 135 с.

5. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., Колос, 1979, 416 с.

### **Реферат**

УДК 613.452:631.582

**А. Н. Гайдученко, В. И. Рафальский, Л. И. Топорова**

### **ПОВЫШЕНИЕ ПЛОДРОДИЯ ПОЧВЫ И ПРОДУКТИВНОСТЬ СЕВОБОРОТОВ**

Объектом исследований являются севообороты с различной структурой площадей.

В результате пятилетних исследований отмечен положительный баланс гумуса во всех изучаемых севооборотах (0,03-1,9 т/га). Ко-