

За три года исследований обработка семян нитрагином, молибденом и инсектофунгицидной смесью Маршал + Дивиденд оказала положительное влияние на работу фотосинтетического аппарата посевов сои, однако это не привело к существенному увеличению продуктивности сои из-за действия других факторов. В годы исследований отмечена только тенденция к повышению урожайности сои, а в среднем за 3 года урожайность была практически на уровне контрольного варианта.

### Литература

1. Dunphy et. al. Soybean yields in relation to days between specific developmental stages // Agron. J., 1979 – v. 71, № 6. – p. 917-920.
2. Ничипорович А.А. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах / Методы и задачи учета в связи с формированием урожаев / - М.: АН СССР, 1961. – 135 с.
3. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. – М.: Агропромиздат, 1985. – 361 с.

УДК 633.853.52:633.811:631.8:001.4

## ПОТРЕБЛЕНИЕ И ВЫНОС ЭЛЕМЕНТОВ ПИТАНИЯ СОЕЙ В ДЛИТЕЛЬНЫХ ОПЫТАХ С УДОБРЕНИЯМИ

А.В. Кондратова, ВНИИ сои

Исследования показывают, что на всех типах почв Восточной бурозёмно-лесной почвенно-биоклиматической области соя хорошо отзывается на внесение минеральных удобрений за исключением относительно плодородной луговой черноземовидной почвы, эффективность удобрений под сою на которой проявляется не всегда [1, 2]. Определение причины нестабильной отзывчивости сои на удобрения на этом типе почв представляет научный и практический интерес. Наиболее полно эти вопросы

могут быть изучены в условиях длительного стационарного опыта с удобрениями.

Изучение влияния удобрений на потребление и вынос элементов питания посевами сои проводилось в 2000-2002 гг. на луговой черноземовидной почве длительного стационарного опыта ВНИИ сои по изучению системы удобрений, заложенного в 1962-1964 гг. Севооборот 5-польный, с 40% насыщением соей и пшеницей. Наблюдения проводились в посевах сои, идущей четвертой культурой севооборота после пшеницы в вариантах со следующей среднегодовой дозой удобрений на 1 га с.о. площади: 1 - контроль (Фон 0); 4 -  $N_{24}P_{30}$  (Фон 1); 7 и 8 -  $N_{42}P_{48}$  (Фон 2); 9 -  $N_{24}P_{30}$  + навоз 4,8 т (Фон 3). Непосредственно под сою было внесено: в 4 и 7 вариантах -  $P_{60}$ ; в 8 -  $N_{30}P_{60}$ ; в 9 -  $P_{60}$  + навоз 12 т. Опыт имеет 3 закладки со сдвигом во времени и трехкратную повторность каждой закладки в пространстве. Расположение вариантов в 3 яруса, общая площадь делянки  $180 \text{ м}^2$ , учетная  $66 \text{ м}^2$ . Агротехника возделывания сои - общепринятая в Амурской области. Минеральные удобрения вносили вручную: азотные - в форме аммиачной селитры, фосфорные - двойного суперфосфата. В варианте 9 под первую и четвертую культуры регулярно вносили полуперепревший навоз. Урожай учитывали методом сплошного обмолота комбайном «Сампо» и методом пробных площадок (ОСТ 46-23-74). Растительные образцы отбирали по фазам роста и развития сои. Содержание макроэлементов в растительном материале определяли методом инфракрасной спектроскопии на приборе ИК - сканер NIR 4250. Калибровку прибора проводили по содержанию определяемых элементов в 10 % растительных образцов, которое устанавливали после мокрого озоления по методике ЦИНАО.

В среднем за 2000-2001 гг. при внесении  $P_{60}$  на фоне длительного применения минеральных удобрений (Фон 1 и Фон 2) потребление N,  $P_2O_5$ ,  $K_2O$  возрастало по сравнению с контролем в фазы 3-й тройчатый лист и цветение и снижалось во второй половине вегетации (рис.). Азотные удобрения, внесенные непо-

средственно под сою, повышали потребление азота в фазу начала налива семян и снижали в остальные фазы роста сои, потребление фосфора и калия было ниже в течение всей вегетации.

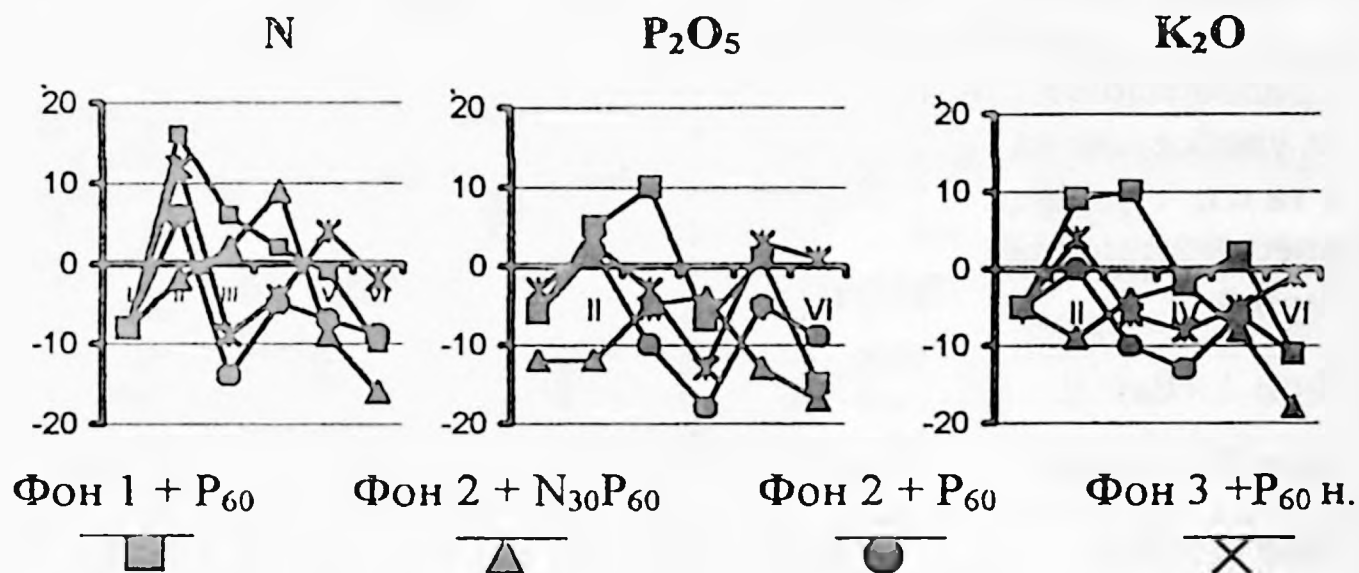


Рис. Потребление элементов питания посевами сои, в % к контролю (среднее 2000-2001 гг.)

Фазы роста: I – 3-й настоящий лист, II – цветение, III – начало бобообразования, IV – начало налива семян, V – налив семян 50%, VI – налив семян 75%.

Наибольшее количество элементов питания растения сои накапливают к полному наливу семян. Максимальное потребление элементов питания на фоне минеральных систем удобрений снизилось на 9-18% относительно контроля. На фоне органо-минеральной системы удобрений этот показатель по сравнению с вариантом без удобрений не изменился.

В среднем за годы исследований при внесении P<sub>60</sub> на Фоне 1 и Фоне 2 урожайность сои статистически достоверно снизилась на 14-16 % по сравнению с Фоном 0 (табл. 1).

На фоне органо-минеральной системы удобрений (Фон 3+P<sub>60</sub> н.) отрицательное влияние выражено в меньшей степени, чем на фоне минеральных систем удобрений, а в условиях 2000 г. про-

явилась тенденция к повышению урожайности по сравнению с контролем.

Таблица 1 - Влияние уровня минерального питания на урожайность сои, т/га

Среднегодовая доза удобрений на 1 га с.о. площади + внесено под сою	2000 г.	2001 г.	2002 г.	Среднее 2000-2002 гг.
Фон 0	1,18	1,75	1,91	1,61
Фон 1 + P <sub>60</sub>	1,15	1,60	1,30	1,35
Фон 2 + N <sub>30</sub> P <sub>60</sub>	1,13	1,54	1,32	1,33
Фон 2 + P <sub>60</sub>	1,15	1,54	1,44	1,38
Фон 3 + P <sub>60</sub> н.	1,36	1,60	1,31	1,42
НСР <sub>05</sub>	0,33	0,15	0,37	0,15

Внесение под сою N<sub>30</sub>P<sub>60</sub> на Фоне 2 в условиях 2000-2001 гг. оказывало такое же влияние на величину урожая семян сои, как и P<sub>60</sub>. В 2002 г. азотные удобрения способствовали достоверному снижению урожайности по сравнению с контролем. Отсутствие эффекта от применения фосфорных удобрений непосредственно под сою на Фоне 1 и Фоне 2 связано, как установлено в вегетационно-полевом опыте, с отрицательным влиянием длительного применения минеральных (азотных) удобрений в севообороте [3].

Хозяйственный вынос элементов питания определялся, в основном, величиной урожая и в меньшей мере – его химическим составом. В среднем за 2000-2002 гг. на фоне изучаемых систем удобрений хозяйственный вынос элементов питания снизился на 10-20% по сравнению с контролем (табл.2). На фоне органо-минеральной системы удобрений (Фон 3 + P<sub>60</sub> н.) проявилась

тенденция к возрастанию выноса N и  $K_2O$  по сравнению с вариантом Фон 2 +  $P_{60}$ , а вынос  $P_2O_5$  не изменился.

Таблица 2 - Влияние длительного применения удобрений на содержание азота, фосфора и калия в урожае сои и их вынос (среднее 2000-2002 гг.)

Среднегодовая доза удобрений на 1 га с.о. площади + внесено под сою	Содержание, %		Хозяйственный вынос, кг/га		
	семена	побочная продукция	семена	побочная продукция	всего
<b>N</b>					
Фон 0	6,65	1,11	92	24	116
Фон 1 + $P_{60}$	6,62	1,07	77	20	97
Фон 2 + $N_{30}P_{60}$	6,49	0,98	74	19	93
Фон 2 + $P_{60}$	6,60	0,99	78	20	98
Фон 3 + $P_{60}$ н.	6,53	1,08	80	21	101
<b><math>P_2O_5</math></b>					
Фон 0	1,49	0,43	20	9	29
Фон 1 + $P_{60}$	1,45	0,44	17	8	25
Фон 2 + $N_{30}P_{60}$	1,41	0,42	16	8	24
Фон 2 + $P_{60}$	1,38	0,47	16	10	26
Фон 3 + $P_{60}$ н.	1,36	0,44	17	9	26
<b><math>K_2O</math></b>					
Фон 0	2,69	1,24	37	24	61
Фон 1 + $P_{60}$	2,68	1,20	31	20	51
Фон 2 + $N_{30}P_{60}$	2,66	1,24	30	21	51
Фон 2 + $P_{60}$	2,68	1,21	31	21	52
Фон 3 + $P_{60}$ н.	2,65	1,26	32	22	54

Практическое значение имеет расчет выноса элементов питания единицей основной продукции с учетом побочной. В среднем за 2000-2002 гг. в контрольном варианте вынос N с по-

ля единицей основной с учетом побочной продукции был равен 72 кг,  $P_2O_5$  - 18 кг,  $K_2O$  - 38 кг (табл. 3).

Таблица 3 - Вынос питательных веществ 1 т семян с учетом побочной продукции, кг (среднее 2000-2002 гг.)

Элемент	Среднегодовая доза удобрений на 1 га с.о. площади + внесено под сою					
	контроль	Фон 1 + $P_{60}$	Фон 2 + $N_{30}P_{60}$	Фон 2 + $P_{60}$	Фон 3 + $P_{60}$ н	норматив*
N	72,0	72,0	69,9	71,0	71,1	61,1
$P_2O_5$	18,0	18,5	18,0	18,8	18,3	14,3
$K_2O$	37,9	37,8	38,3	37,7	38,0	34,8

\* - Нормативы выноса по Дальневосточному региону

Полученные показатели выноса элементов питания 1 т семян с соответствующим количеством побочной продукции несколько отличались от справочных данных по Дальневосточному региону РФ [4]. В частности, вынос N – на 16%,  $P_2O_5$  – на 28%,  $K_2O$  – на 9% был выше средних нормативных данных. Завышение показателей выноса элементов питания по сравнению с региональными связано, прежде всего, с большим развитием вегетативной массы в течение вегетации и нестандартно высоким соотношением основной и побочной продукции в урожае сои в годы исследований. Хозяйственный вынос элементов питания 1 т семян и соответствующим количеством побочной продукции мало зависел от уровня минерального питания.

Таким образом, при внесении  $P_{60}$  и  $N_{30}P_{60}$  непосредственно под сою на фоне длительного применения минеральных удобрений в севообороте наблюдалось снижение потребления элементов питания в отдельные периоды вегетации сои относительно контроля, при этом величина максимального потребления снизилась на 9-18 %. На фоне органо-минеральной системы удоб-

рений отрицательное влияние выражено в меньшей степени. Хозяйственный вынос азота, фосфора и калия снизился на фоне всех изучаемых систем удобрений на 10-20 % относительно контроля, а вынос элементов питания 1 т семян с соответствующим количеством побочной продукции мало зависел от уровня минерального питания.

### Литература

1. Грицун А.Т. Основы возделывания сои в Приморье / А.Т. Грицун. – Владивосток: Дальневосточное книжное издательство, 1981. – 157 с.

2. Прокопчук В.Ф. Повышение эффективности минеральных удобрений под сою в Амурской области / В.Ф. Прокопчук, И.Г. Ковшик, Е.Т. Наумченко // Резервы повышения продуктивности сои. – Новосибирск, 1990. – С. 140-144.

3. Кондратова А.В. Продуктивность сои при длительном применении удобрений на луговой черноземовидной почве / А.В. Кондратова // Молодежь XXI века: шаг в будущее: Матер. 5 рег. научн.- практич. конференции 12-13 мая 2004 г. Благовещенск, 2004 - С.125-127.

4. Нормативы выноса и коэффициентов использования питательных веществ сельскохозяйственными культурами из минеральных удобрений и почвы / ВАСХНИЛ ЦИНАО. – М., 1989. – 110 с.

УДК 631.81:631.559:633.853.52:631.153:633.2

## ВЛИЯНИЕ САПРОЦЕЛЯ НА ПРОДУКТИВНОСТЬ СОИ В ВОСЬМИПОЛЬНОМ СЕВООБОРОТЕ С МНОГОЛЕТНИМИ ТРАВАМИ

Коротенко Б.А., Синеговская В.Т., Волох И.П., ВНИИ сои

Создание мощного, богатого гумусом, биологически активного пахотного слоя почвы с благоприятным агрохимическим,