

зает урожайность зерна сои на 320 кг/га.

2. Внесение минеральных удобрений ( *МР* ) и нитрагина не оказывает существенного влияния на изменение аминокислотного состава белка сои.

3. С усилением азотного питания в белке сои увеличивается содержание аргинина, глутаминовой кислоты, незначительно - аспарагиновой кислоты и суммы аланина с глицином. Снижается содержание фенилаланина, валина, треонина по отношению к контролю.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Беликов И.Ф., Выхрестюк Н.Н., Шландарова О.А., Яригина Г.В. - Аминокислотный состав белков семян различных сортов сои и соевой сеной муки. - В сб.: Биология возделывания сои. - Владивосток, 1971.

2. Неделько Е.Я. Характеристика запасных веществ (белка и масла) семян сои сортов дальневосточной селекции. - В сб.: Биология возделывания сои. - Владивосток, 1971.

3. Минеев В.Г., Семикова О.Д., Тищенко А.Г. Влияние удобрений при систематическом применении в севооборотах на белковость и аминокислотный состав белка зерна пшеницы. - Агрохимия, 1979, № 10.

УДК 631.5.023:633:34

#### МЕЖДУРЯДНЫЕ РЫСОВАНИЯ СОИ И ИХ ОБОСНОВАНИЕ

Э.Г. Тучкова, к.с.-х. н., Благовещенский СХИ

Многочисленными исследованиями установлено, что в повышении урожайности сои важнейшая роль принадлежит возделыванию ее как пропашной культуры. Объясняется это высокой потребностью сои к освещенности. С интенсивностью освещения связано нарастание надземной массы и образование репродуктивных органов. При хорошей освещенности у сои образуются мощные стебли с большим количеством бобов. В густых посевах формируются растения с тонкими стеблями, малым количеством ветвей и бобов. Особенно важным для сои, как указывает И.З. Беликов /2/, является хорошая освещенность нижней наиболее продуктивной части растения, что достигается в широкорядных

посевах. Наши исследования не подтверждают вывода о том, что ухудшение освещенности с загущением посева приводит к снижению урожайности, так как только в разреженных посевах можно иметь достаточную освещенность, но разреженные посевы, несмотря на высокую продуктивность одного растения, обычно дают урожайность ниже, чем более загущенные (табл. 1).

Таблица 1

Влияние способа посева на урожайность сои

Способ посева	1979 г.		1980 г.		Среднее	
	Урожайн., т/га	Масса 1000 семян	Урожайн., т/га	Масса 1000 семян	Урожайн., т/га	Масса 1000 семян
Широкорядный с междурядьем 60 см	1,73	135,0	2,19	151,0	1,99	143,0
Широкорядный с междурядьем 45 см	2,05	126,1	2,34	148,2	2,17	132,1
Сплошной рядовой НСР <sub>05</sub>	2,25 0,10	132,7	2,52 0,11	148,2	2,23	140,4

Примечание: Норма высева для ширококорядных посевов - 600, для сплошного рядового - 900 тыс. всхожих зерен на гектар.

Из таблицы 1 видно, что наибольшую урожайность обеспечивает сплошной рядовой способ посева, хотя условия освещения, безусловно, лучше складывались при ширококорядных посевах, особенно с междурядьем 60 см. Повышение урожайности при сплошном способе посева объясняется более равномерным размещением растений на площади и повышенной нормой высева. При увеличении же нормы высева в ширококорядных посевах против оптимальной нормы происходит сильное загущение в рядах, отсюда взаимное угнетение растений и снижения урожайности (табл. 2).

Таблица 2

Влияние нормы высева на урожайность сои

Норма высева, тыс./га	1979 г.		1980 г.		Среднее	
	Урожайн., т/га	Масса 1000 семян	Урожайн., т/га	Масса 1000 семян	Урожайн., т/га	Масса 1000 семян
300	1,65	142,9	2,19	152,0	1,92	147,4
500	1,73	140,0	1,98	151,0	1,85	145,5
800	1,55	138,6	1,81	148,2	1,67	143,4

Продолжение таблицы 2

1	2	3	4	5	6	7	8
45	300	1,72	138,2	2,17	145,1	1,94	141,6
	600	2,05	134,0	2,34	148,0	2,19	141,0
	800	1,62	132,2	2,22	151,0	1,92	141,6
15	500	1,82	136,6	2,52	148,2	2,77	142,4
	900	2,25	135,0	2,47	147,0	2,26	141,0
	1200	1,75	132,2	2,26	147,8	2,00	140,0
НСР <sub>05</sub>		0,10т		0,11т			

Данные таблицы 2 показывают, что с увеличением нормы высева в широкорядных посевах происходит снижение урожайности, в то время как при сплошном посеве при норме высева 900 тыс. всхожих зерен на гектар получен самый высокий урожай. Снижение урожайности наступает только при норме высева 1 млн. 200 тыс. зерен на гектар. Таким образом, широко-рядные посева хотя и улучшают условия освещения, но по урожайности они уступают сплошному рядовому посеву.

Необходимость применения широкорядных посевов связывают и с таким фактором, как уничтожение сорняков. О влиянии междурядных обработок на уничтожение сорняков говорят данные ЭИИ сои. Без ухода за посевами урожайность составила 9,3 ц/га, при двух культивациях — 12,5 ц/га. Особенно эффективны культивации вместе с боронованиями. Если одно боронование повышает урожайность до 13,5 ц/га, то в сочетании с культивацией — до 15,3 ц/га. На положительное влияние междурядных рыхлений в борьбе с сорняками указывают и другие исследователи /1, 2, 3, 6 и др./.

О рыхлении почвы в период вегетации сои связывают также развитие корневой системы и клубеньковых бактерий. Рыхление способствует лучшему их развитию; поэтому за вегетацию рекомендуют две культивации для уничтожения сорняков и рыхления, а третью только для рыхления почвы. На положительное влияние междурядных обработок сои указывал еще В.А.Золотницкий /7/. "Междурядные обработки, — писал он, — уничтожают сорняки и рыхлят почву, создавая тем самым благоприятные условия для нормального развития растений". Несомненно, рыхлость почвы занимает важное место в жизнедеятельности растений. От ее количественного выражения во многом зависят водно-воздушные, химические, микробиологические процессы и условия минерального питания растений. Для большинства сельскохозяйственных культур оптимальной плотностью считается равновесная, она обеспечивает интенсивное прохождение всех агрофизических, биологических и других превращений в пахотном горизонте. Для зерновых, пропашных и зернобобовых культур оптимальное значение этого показателя ограничено пределами 1,0-1,22 /4/, 1,0-1,15 /2/, 0,9-1,23 /5/.

Заднее место в создании рыхлого корнеобитаемого слоя занимает обработка почвы, в результате которой нарушается естественное состояние пахотного горизонта. По данным В.Н.Макарова, (1978), уплотнение почвы на 0,7 г/см<sup>3</sup> выше оптимальной плотности приводит к увеличению содержания нитратного азота на 57, аммиачного на 47 и снижению подвижного фосфора на 23%. Изменение в азотно-фосфорном питании, вызванное уплотнением почвы, приводит к снижению урожайности на 9,9-27%.

Соя как бобовая культура находится в тесном симбиозе с клубеньковыми бактериями, которые на 75% фиксируют азот и передают растениям /10,12/. Хорошо развиваются клубеньковые бактерии только на сравнительно рыхлой почве с оптимальным содержанием воздуха и воды. Улучшению водно-физических свойств почвы, развитию корневой системы и клубеньковых бактерий могут способствовать междурядные обработки. Однако Г.В.Мельниченко указывает /9/, что при проведении междурядных обработок может повреждаться корневая система сои, происходит уплотнение и распыление почвы, а отсюда снижаются ее плодородие. Избежать отрицательного воздействия, указывает автор, можно путем сокращения междурядных обработок, а для уничтожения сорняков использовать гербициды.

С целью выяснения влияния междурядных рыхлений на рост и развитие сои нами закладывались опыты в 1979-1980 гг. Поводом для закладки этих опытов, во-первых, послужили данные по изучению (уже указывалось выше) сплошного способа посева, который не только не снизил урожайность, но даже обеспечил прибавку. По-видимому, та плотность почвы, которая складывается при сплошном посеве, не оказывает отрицательного влияния на урожайность сои. Во-вторых, в Амурской области на кормовые цели сою в чистом виде или в смеси с овсом высевают только сплошным способом, однако урожайность зеленой массы получают выше, чем при ширококорядных посевах. Так, по данным В.Ф.Кузина /8/, в среднем за три года (1962-1964 гг.) урожайность зеленой массы составила при ширококорядном способе 150, при сплошном рядовом 236,3 ц/га. Следовательно, применение междурядных рыхлений на посевах сои в целях улучшения рыхлости почвы или является преувеличением, или оно снимается повреждением корневой системы сои.

Опыты закладывались в учебном хозяйстве Елаговешенского сельскохозяйственного института на лугово-черноземовидных почвах с сортом Гитарная. Посев проводился 20-22 мая вручную ширококорядным способом с междурядием 45 см, размещение семян в рядке на 4 см, что соответ-

ствовало норме высеву 550 тыс. всхожих зерен на гектар. Рыхления проводились вручную на глубину 10 см – первое в фазу тройчатого листа, второе – через четырнадцать дней после первого. Наши данные показывают, что высота растения изменяется незначительно (табл. 3).

Таблица 3

Высота растений в зависимости от рыхления междурядий, см (1979-1980 гг.)

Варианты	Время учета				
	10/УП	27/УП	1/УШ	12/УШ	22/УШ
Контроль (без рыхления)	31,5	42,6	63,5	70,5	69,6
Одно рыхление с защитной зоной 5 см	29,9	44,9	64,3	71,8	73,1
Два рыхления с защитной зоной 5 и 10 см	31,1	41,2	64,8	68,8	76,5
Одно рыхление без защитной зоны	31,7	42,0	62,4	68,7	67,6
Два рыхления без защитной зоны	23,7	37,0	59,3	67,9	67,1

При первом определении снижения высоты растений наблюдается только на варианте с двумя рыхлениями без защитных полос. Так, на контроле высота составляла 31,5, а на последнем варианте 23,7 см. При втором определении также отстают в росте растения варианта с двумя рыхлениями без защитных полос. При последующих определениях разницы между вариантами практически нет. Наши данные согласуются с данными А.М.Фрушина /13/. Он указывает, что ручная подрезка корней сои на расстоянии 5 см от растений на глубину 5 и 10 см вызывает изменение роста сои только в первый период, в дальнейшем растения выравниваются и даже обгоняют контрольные. Он объясняет это тем, что при повреждении боковых корней образуются новые, которые, будучи возрастно молодыми, в дальнейшем более активно обеспечивают растения питательными веществами. Формирование урожая зеленой массы проходило следующим образом (табл. 4).

Таблица 4

Влияние междурядных рыхлений на урожайность зеленой массы сои, т/га (1979-1980 гг.)

Варианты	Время учета				
	10/УП	27/УП	1/УШ	12/УШ	22/УШ
Контроль (без рыхления)	5,2	8,4	13,9	15,7	15,0

Продолжение таблицы 4

	2	3	4	5	6
Одно рыхление с защитной зоной 5 см	4,9	9,4	13,6	15,4	15,6
Два рыхления с защитной зоной 5 и 10 см	5,7	9,2	13,2	16,1	15,5
Одно рыхление без защитной зоны	5,0	7,1	13,4	15,4	15,7
Два рыхления без защитной зоны	4,5	7,0	11,8	15,9	16,2

Из таблицы 4 видно, что незначительно урожайность зеленой массы снизилась на вариантах с рыхлением без защитных полос, а в конце вегетации отмечалось некоторое увеличение веса зеленой массы. Не обнаружено существенной разницы и при учете абсолютно сухого веса бобов. Из таблицы 5 видно, что только в начале цветения (первое определение) варианты с рыхлением уступают контролю, особенно с двукратным рыхлением без защитных полос. Так, на контроле абсолютно сухой вес бобов составил 92,1, на варианте двукратного рыхления без защитных полос 74,1 г/м<sup>2</sup>. Этот вариант уступает и при втором определении, т.е. 12 августа. Таким образом, по формированию зеленой массы и бобов отмечается некоторое снижение урожайности только на варианте с двукратным междурядным рыхлением без защитных полос. Причем в конце вегетации разница меньше, чем в начале. Это указывает на то, что на этом варианте вегетация несколько затягивалась. Это хорошо было видно по пожелтению и опадению листьев. Поскольку на варианте с одним рыхлением без защитной полосы не отмечено изменений в вегетации растений, следовательно, повреждение корневой системы происходит только при втором рыхлении. Отсюда, защитная полоса во время первой междурядной обработки необходима только для защиты надземной части растений от повреждений. Данные структуры урожая показаны в таблице 5.

Таблица 5

Структура урожая в зависимости от междурядных рыхлений 1976-1980 гг.

Варианты	Высота	Высота	Ветвей	Узлов	Бобов
	растения,	прикрепле-	одно рас-	на	на
	см	ния в боба,	тение,	главн.	одно
		см	шт.	стебле,	растен-
				шт.	шт.
	2	3	4	5	6
Контроль (без рыхлений)	78,1	11,8	1,5	13,8	24,2

Продолжение таблицы 5

1	2	3	4	5	6
Одно рыхление с защитной зоной 5 см	81,0	11,9	1,8	13,9	23,2
Два рыхления с защитной зоной 5 и 10 см	85,0	10,8	1,4	13,6	23,5
Одно рыхление без защитной зоны	77,6	12,1	2,1	13,6	27,5
Два рыхления без защитной зоны	78,0	12,4	1,4	13,0	21,6

Из таблицы 5 видно, что одинаковую высоту имеют растения контрольного варианта и с междурядным рыхлением без защитных полос. Высота прикрепления нижнего боба несколько снижается на вариантах с рыхлением, имеющим защитные полосы, и возрастает на вариантах без защитных полос. Объясняется это тем, что при рыхлении без защитных полос повреждение корневой системы задерживает генеративное развитие, а рост растения остается без изменения при одном рыхлении и замедленным при двух рыхлениях. Количество ветвей возрастает во втором и четвертом вариантах, особенно в четвертом. Количество узлов снижается в вариантах с двумя рыхлениями. Так, при одном рыхлении с защитной полосой узлов было 13,9, а при двух рыхлениях - 13,6. Аналогично при одном рыхлении без защитной полосы - 13,6, при двух рыхлениях - 13,0. Бобов больше образуется на варианте с одним рыхлением без защитной полосы. Некоторые отклонения в росте и развитии растений по отдельным вариантам мало отразились на урожайности зерна (табл.6).

Таблица 6

Влияние междурядных обработок на урожайность зерна

Варианты	1979 г.		1980 г.		Среднее	
	Урожайность, т/га	Масса 1000 сем., г	Урожайность, т/га	Масса 1000 сем., г	Урожайность, т/га	Масса 1000 сем., г
	2	3	4	5	6	7
Контроль (без рыхления)	1,48	131,3	2,26	137,1	1,87	134,3
Одно рыхление с защитной зоной 5 см	1,33	131,5	2,25	136,7	1,79	134,1

Продолжение таблицы 6

	1	2	3	4	5	6	7
Два рыхления с защитной зоной 5 и 10 см	1,26	129,8	2,25	135,3	1,75	132,5	
Одно рыхление без защитной зоны	1,39	134,0	2,27	140,2	1,83	137,1	
Два рыхления без защитной зоны	1,48	134,6	2,11	142,0	1,79	138,3	

НСР<sub>05</sub>

0,08 т

Из таблиц 6 видно, что в 1979 г. несколько ниже урожайность получена на вариантах с рыхлениями, а на последнем варианте, где казалось бы должно быть наибольшим снижение урожая, снижения не отмечено. Это объясняется, по-видимому, тем, что рост и развитие на этом варианте проходили с опозданием. В результате формирования и налив бобов проходили в другое время. Кроме этого, на последних двух вариантах отмечалось вторичное цветение. Цветение наблюдалось в нижних и средних узлах, где уже имелись хорошо сформировавшиеся бобы. В 1980 году урожайность снизилась только на последнем варианте — с двумя рыхлениями без защитных полос. Объяснить повышение массы 1000 семян на вариантах с рыхлением без защитных полос не удалось.

#### Выводы

1. Покорядные посеы хотя и улучшают условия освещения, но по урожайности они уступают сплошному рядовому посеву.

2. Междурядные рыхления, по-видимому, приводят к некоторому несущественному повреждению корневой системы, что несколько задерживает рост растений в начале вегетации и развитие растений вообще.

3. Усиление ростовых процессов у сои после междурядных рыхлений происходит либо в результате восстановления корневой системы, либо за счет активизации корней, лежащих ниже зоны рыхления.

4. Поскольку плотность почвы на посевах культурных растений мало изменяется за вегетацию, следовательно, междурядные рыхления не могут являться средством, улучшающим развитие корневой системы, особенно клубеньковых бактерий. Поэтому рекомендации по междурядным рыхлениям являются обоснованными только в смысле борьбы с сорняками.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Великов И.Я. Вопросы биологии и возделывания сои.—Сб. Вопросы биологии и возделывания сои, Владивосток, 1971.

2. Бабич А.А. Соя на корм. - М.: Колос, 1974.
3. Великов И.С., Тищенко И. Соя в Приморском крае. - Владивосток, 1961.
4. Бондаренко П.И. Влияние плотности почвы в межкорневой зоне на развитие растений. - Доклады ТСХА, 1959, вып. 42.
5. Голубев В.В. Агрофизическое обоснование совершенствования обработки лугово-черноземовидных почв под пшеницу и сою. - Сб. научн. трудов: Повышение плодородия почвы и урожая сельскохозяйственных культур на Дальнем Востоке, Благовещенск, 1972.
6. Енкен В.В. Соя. - М., 1959.
7. Золотницкий В.А. Соя на Дальнем Востоке. - Хабаровск, 1962.
8. Кузин В.Ф. Возделывание сои на Дальнем Востоке. - Хабаровское книжное изд-во, Благовещенск, 1976.
9. Мельниченко Г.В. О возможности сокращения междурядных обработок при возделывании сои. - Сб. научн. трудов Благовещенского СХИ, Благовещенск, 1974.
10. Мипустин Е.Н., Шилников В.К. Биологическая фиксация азота атмосферы. - М.: Наука, 1968.
11. Роктанэн Л.С. Общие принципы системы обработки почвы. - "Земледелие", 1965, № 2.
12. Федоров Н.В. Биологическая фиксация азота атмосферы. - М.: Сельхозиздат, 1952.
13. Ярушин А.М. Разделение междурядий и урожай сои. - Тр. ДальНИИСХ, Хабаровск, 1974, вып. 2, т. XVII.

УДК 635.34/36 : 631.81

#### ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ НА УРОЖАЙ СОИ И ЕГО СТРУКТУРУ В УСЛОВИЯХ ПРИМОРСКОГО КРАЯ

В.В. Судаков, к.с.-х.н., С.М.Ермансон, к.с.-х.н.  
Приморский СХИ

Химизация сельского хозяйства требует изучения эффективности возрастающих перспективных доз и соотношений питательных элементов в удобрениях для важнейших сельскохозяйственных культур в конкретных почвенно-климатических условиях. Задачей данной работы являлось изучение действия повышенных доз минеральных удобрений на урожай сои и его структуру в условиях Приморского края. Исследования проводились