

В. Ф. БАРАНОВ,
А. И. ЛЕБЕДОВСКИЙ, В. Ф. ШАЩЕНКО
ВНИИ масличных культур

О ВОЗМОЖНОСТИ ВОЗДЕЛЫВАНИЯ СОИ В РИСОВЫХ СЕВООБОРОТАХ КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

В Краснодарском крае площадь рисовых оросительных систем в 1974 г. достигла 172 тыс. га. Кубань стала одним из основных рисосеющих районов страны. Наряду с дальнейшим расширением посевных площадей главным резервом увеличения валовых сборов риса является всемерное повышение его урожайности.

Один из сдерживающих факторов роста урожаев риса — стремление к монокультуре. Нередко в колхозах и совхозах его выращивают на одном поле пять-семь лет подряд. Бессменное выращивание риса приводит к снижению урожаев. Поэтому важной задачей является введение продуктивных рисовых севооборотов. Наряду с люцерной предшественниками его могут быть однолетние бобовые культуры. К таким можно отнести сою. Опыты последних лет, проведенные ВНИИриса, показали, что соя является хорошим предшественником риса. При условии применения удобрений урожай риса после сои мало уступал урожаю после люцерны (табл. 1).

В среднем за три года он был всего на 5,3% ниже, чем по пласту люцерны. Поскольку минеральные удобрения во всевозрастающих дозах входят в обязательный агрокомплекс возделывания риса, сою можно признать перспективным предшественником его. При этом важными условиями являются получение высоких урожаев сои и ранняя уборка ее. Чем выше урожай сои, тем больше органических остатков и азота остается в почве после ее уборки, тем значительнее ее положительное влияние на плодородие почвы и урожай последующей культуры — риса.

Возделывание раннеспелых сортов и проведение десикации посевов на среднеспелых сортах позволяет провести своевременную уборку сои на зерно и планировку рисовых чеков после ее уборки.

Попытки возделывать сою в рисовых севооборотах в прошлом были неудачными. Из-за сильной засоренности посевов и поражаемости растений болезнями урожай ее были очень низкими. Новые сорта и высокоэффективные гербициды создали предпосылки для возобновления исследований по возделыванию сои в рисовых севооборотах.

Таблица 1
Урожай риса по предшественникам
на удобренном фоне
в Краснодарском крае

Предшественник	Урожай, ц/га			Средний за 3 года
	1971	1972	1974	
Люцерна	75,6	72,2	78,4	75,4
Соя на зерно	73,9	66,0	74,5	71,5
Озимая пшеница	71,6	70,0	65,3	69,0

В этом направлении ВНИИМК и ВНИИриса провели в 1970—1974 гг. исследования на экспериментальной базе ВНИИриса ЭСХ «Краснос» Красноармейского района Краснодарского края. Почвы здесь лугово-черноземовидные с объемным весом в слое 0—30 см 1,4—1,5 г/см³ и предельной полевой влагоемкостью 30—31%. Годовое количество осадков составляет здесь 550—600 мм.

Предшественником под сою был рис. Осенью под вспашку вносили удобрения в дозах N₆₀P₉₀. Сев производили сеялкой СН-10. Междурядья — 60 см. Норма высева — 300—350 тыс/га всхожих семян. Подготовку почвы к посеву проводили фрезой ФКС-2,6. Густота стояния растений сои в разные годы колебалась от 230 до 320 тыс/га. Уход за посевами заключался в проведении 2—3 ручных прополок и 2 культиваций. Размер делянок — 100 м², учетная площадь — 90 м², повторность — 4-кратная. Убирали урожай вручную с обмолотом на селекционной молотилке.

В вегетационный период производили фенологические наблюдения за ростом и развитием растений. Определяли влажность и объемную массу почвы в основные фазы развития растений. Объемная масса почвы в среднем за 3 года составила по слоям (г/см³):

0—10 см	— 1,32
10—20 см	— 1,43
20—30 см	— 1,47.

На рост и развитие сои существенное влияние оказывает влажность почвы, которая изменяется в зависимости от расположения участка и осадков в вегетационный период. Переувлажнение почвы в слое 0—40 см затрудняет доступ кислорода к корням и растения подвергаются токсическому действию продуктов анаэробного процесса — сероводорода, метана, что привело к снижению урожая в 1972 и 1974 гг. Поэтому при размещении сои в рисовом севообороте необходимо выбирать участки с более низким залеганием грунтовых вод.

Ни в один год изучения соя не испытывала недостатка во влаге, так как запасы ее в метровом слое были на высоком уровне (23—29%) без проведения поливов. Но в отдельные годы при отсутствии осадков в весенний период возможно пересыхание верхнего слоя после предпосевной обработки и посева. В таких случаях для получения дружных всходов может возникнуть необходимость в проведении полива дождеванием нормой 150—250 м³/га.

Для исследования были подобраны следующие сорта (1970—1972): Амурская 310, Салют 216, Терезинская 2, Неполегающая 2, Комсомолка, Ранняя 5, ВНИИМК 6, Херсонская 2. Сорта Амурская 310, Салют 216 и Терезинская 2 ввиду крайне низкой урожайности в 1970 г. с дальнейших испытаний были сняты.

Результаты испытаний позволили выявить лучшие сорта сои для рисовых севооборотов. Наибольший урожай семян дали сорта Комсомолка, Ранняя 5 и ВНИИМК 6 (табл. 2). Сорт Комсомолка наряду с наибольшей урожайностью (17,6 ц/га) имеет крупные семена (вес 1000 семян 141 г). Ранняя 5 — урожайный сорт, но в условиях рисовых севооборотов созревает позже всех сортов. Сорт ВНИИМК 6 — средний по урожаю зерна, но сформировал самый высокий урожай зеленой массы — 236 ц/га. Этот сорт можно использовать для возделывания на зеленую массу. Сорт Херсонская 2 менее урожайный, но его преимуществом является раннее созревание — почти на месяц раньше других сортов, что очень важно в рисовом севообороте для своевременного проведения планировки чеков и ремонта сооружений.

По высоте растений изучаемые сорта значительно различались между собой. Самым высокорослым был сорт ВНИИМК 6 (101 см),

а низкорослым — Неполегающая 2 (56 см). Другие сорта имели высоту растений 71—86 см. Прикрепление нижнего боба у сортов ВНИИМК 6 и Комсомолка заметно выше, чем у других сортов. В рисовых севооборотах вегетационный период всех сортов увеличивался на 10—15 дней по сравнению с богарными условиями их выращивания.

Содержание масла в семенах соев возрастало на 1,5—2%, а содержание белка снижалось на 5—9% по сравнению с неорошаемыми условиями. Наиболее высокое содержание протенна в зерне отмечалось у сорта Херсонская 2 (33,3%), а масла — у сортов Ранняя 5, ВНИИМК 6 и Комсомолка.

Отмечаются некоторые различия в жирнокислотном составе масла у испытываемых сортов (табл. 3). По сумме насыщенных кислот (пальмитиновой и стеариновой) заметно уступает другим сортам ВНИИМК 6. У сорта Комсомолка отмечается наибольшее содержание стеариновой и олеиновой и наименьшее — линолевой и линоленовой кислот. Высокое содержание ненасыщенных жирных кислот в масле отмечается у сортов ВНИИМК 6, ВНИИМК 1, Ранняя 5. Наиболее благоприятное соотношение жирных кислот в масле зафиксировано у сортов Комсомолка и Херсонская 2.

Таким образом, из испытанных нами сортов можно рекомендовать для возделывания в рисовых севооборотах Краснодарского края на зерно среднеспелый сорт Комсомолка и раннеспелый сорт Херсонская 2, а для возделывания на зеленую массу и сидеральное удобрение — сорт ВНИИМК 6.

Дальнейшие исследования в рисовых севооборотах про-

Таблица 2

Результаты испытания сортов сои в рисовых севооборотах в Краснодарском крае

Сорт	Урожай зерна, ц/га				Урожай зеленой массы, ц/га				Показатели качества сортов (в среднем за 1971—1972 гг.)					
	1970	1971	1972	средний за 3 года (1971—1972)	1971	1972	средний за 2 года	высота растений, см	высота прикрепления нижнего боба, см	колич. бобов на одном растении, шт.	вес 1000 семян, г	содержание белка в зерле, %	содержание масла в зерле, %	Вегетационный период, дн.
	Комсомолка	10,0	20,6	14,7	17,6	245	119	182	76	15,3	42	141	30,7	24,2
Ранняя 5	—	20,4	13,1	16,7	222	117	169	86	13,4	41	119	29,8	25,2	167
ВНИИСК 1	—	16,0	13,8	14,9	240	116	178	71	14,3	40	116	30,0	24,1	159
Неполегающая 2	5,8	13,8	12,8	13,3	222	95	158	56	13,0	33	108	30,4	22,8	161
ВНИИМК 6	—	16,4	14,0	15,2	313	159	236	101	15,6	38	126	30,5	24,9	166
Херсонская 2	6,9	13,8	15,1	14,5	218	148	183	80	14,3	35	141	33,2	23,1	136
m, %	4,1	1,3	2,8											
НСР _{0,95}	1,0	0,9	1,5											

Таблица 3

Жирнокислотный состав масла сортов сои, возделываемых в Краснодарском крае

Сорт	Содержание жирных кислот в масле, %				
	паль- мнти- новая	стеари- новая	олеино- вая	линоле- вая	линоле- новая
Комсомолка	9,9	5,2	30,5	47,7	6,5
Ранняя 5	10,9	3,5	23,5	54,9	7,1
ВНИИСК 1	12,1	3,4	19,8	55,3	9,3
Неполегающая 2	13,1	3,1	22,5	53,6	7,8
ВНИИМК 6	9,2	3,2	21,2	57,2	9,0
Херсонская 2	11,2	3,3	30,7	47,9	6,8

водили с наиболее высокопродуктивным сортом Комсомолка. Учитывая высокую засоренность посевов сои в рисовых севооборотах, первоочередной задачей было изыскание эффективных мер борьбы с сорняками. Поэтому в 1972—1974 гг. были проведены опыты по изучению доз и способов внесения гербицидов трефлана и ордрама.

Высокая эффективность трефлана в посевах сои на выщелоченных черноземах была установлена опытами лаборатории гербицидов ВНИИМК, а ордрама — один из лучших почвенных гербицидов против просняка. Поэтому для испытания были взяты эти гербициды.

Агротехника сои в этих опытах была несколько изменена. Сев проводили сеялкой СКГН-6 с расточенными дисками высевающего аппарата с междурядьями 70 см. Удобрения вносили весной под предпосевное фрезерование в дозе $N_{60}P_{90}$, гербициды — ранцевым опрыскивателем с заделкой фрезой ФКС-2,6 перед посевом и бороной сразу после посева по схеме опыта.

В рисовых севооборотах из сорных растений наиболее распространены злаковые (до 95% всех сорняков составляют просняки). Исследования показали высокую токсичность обоих гербицидов. Однако наиболее эффективным оказался трефлан.

Общий процент гибели сорняков к уборке составил от внесения трефлана 79—82%, от ордрама — 60—66, а злаковых сорняков — соответственно 85—89 и 79—83%. Вес сырой массы сорняков перед уборкой на вариантах с трефланом был в 2,0—2,5 раза меньше, чем по ордраму.

Эффект при заделке гербицидов бороной был меньше. Лучшее действие их при заделке в почву фрезой объясняется более тщательным перемешиванием с почвой. При этом сокращается одна операция и экономится гербицид.

Более высокие дозы гербицидов способствовали уничтожению большего числа сорняков. Но отмечается отрицательное влияние высоких доз на растения сои. Так, внесение трефлана в дозе 2,5 кг/га под предпосевное фрезерование и в дозе 3 кг/га под послепосевное боронование и, особенно ордрама, соответственно в дозах 4 и 5 кг/га д. в. изреживало сою на 10—15%. Ордрама несколько снижал и высоту растений сои по сравнению с трефланом (табл. 4).

Действие гербицидов не отразилось на качестве семян сои. Содержание масла и белка в зерне по вариантам опыта было практически на одном уровне. Вес 1000 семян также несущественно различался в зависимости от доз внесения гербицидов (табл. 4).

Урожай зерна сои значительно колебался по вариантам опыта. Низкий урожай (4,5—4,9 ц/га) на контроле, где не проводились ручные прополки и не вносились гербициды, свидетельствует о том, что сорняки в сильной степени подавляют сою и что одни междурядные

Таблица 4

Влияние гербицидов на сою и сорняки в условиях Краснодарского края

Вариант опыта	Урожай семян, ц/га	Высота растений, см	Густота стояния растений перед уборкой, тыс. шт/га	Вес 1000 семян, г	Содержание в семенах, %		Кол-ч. сорняков перед уборкой, шт/м ²		Вес сырой массы сорняков перед уборкой, кг/м ²
					масла	белка	всего	злаковых	
<i>Заделка гербицидов фрезой ФКС-2,6 перед посевом</i>									
Контроль (без гербицидов и ручных прополок, 2 междурядные культивации)	4,9	41	270	142	22,8	35,1	44	39	3,08
Ручная прополка	16,0	73	296	160	22,5	35,8	1,2	0,6	0,06
Трефлан в дозе 2,0 кг/га д. в.	15,2	75	265	163	22,4	35,6	10	5	0,46
» 2,5 »	14,4	78	252	164	22,4	35,3	9	4	0,41
Ордрам в дозе 3,0 кг/га д. в.	12,0	72	276	156	22,5	35,5	16	8	1,11
» 4,0 »	10,5	72	237	160	22,4	35,4	13	7	0,93
<i>Заделка гербицидов бороной после посева</i>									
Контроль (без гербицидов и ручных прополок, 2 междурядные культивации)	4,5	40	274	141	22,7	35,1	48	42	3,27
Ручная прополка	15,5	71	280	154	22,6	35,7	1,4	0,8	0,06
Трефлан в дозе 2,5 кг/га д. в.	13,9	76	279	154	22,3	35,8	11	6	0,49
» 3,0 »	12,5	77	269	156	22,4	35,6	9	5	0,45
Ордрам в дозе 4,0 кг/га д. в.	12,1	71	271	152	22,5	35,3	19	9	1,25
» 5,0 »	10,8	77	241	154	22,4	35,7	17	8	1,07

Примечание. Приведены средние данные за 1972—1974 гг.

культивации малоэффективны в борьбе с сорняками на ее посевах. Урожай сои по трефлану был выше, чем по ордраму. Наиболее высокий урожай зерна сои (в среднем за три года — 15,2 ц/га) получен при внесении 2 кг/га д. в. трефлана под предпосевное фрезерование. Он практически был равен урожаю, полученному при проведении двух — трех ручных прополок (16,0 ц/га). Это свидетельствует о том, что применение трефлана на посевах сои в рисовых севооборотах позволяет полностью исключить ручные прополки без заметного снижения урожая. Ордрам уступает по эффективности трефлану и не может быть рекомендован для применения на посевах сои в рисовых севооборотах.

Применение трефлана на посевах сои экономически выгодно. Затраты на его внесение (45—50 р/га) окупаются стоимостью 2 ц семян сои дополнительного урожая.

Лугово-черноземные почвы рисовых чеков отличаются низким плодородием, и применение удобрений является необходимым условием получения высоких урожаев сельскохозяйственных культур. В рисовых севооборотах при затоплении чеков большое количество элементов питания помимо поглощения рисом вымывается. Так, нитратный азот исчезает на пятый — седьмой день после затопления почти полностью. Значительно больше содержится в почве аммиака, одного из основных источников азота для риса, однако к осени и его почти не обнаруживается. В небольшом количестве остается также калия и фосфора.

Вопросы применения удобрений под сою в условиях рисовых севооборотов не были изучены, поэтому они представляют интерес. С 1973 г. начато нами испытание различных доз и соотношений азотно-фосфорных удобрений. На фоне фосфорных удобрений P_{20} в дозе 60 кг/га и азотно-фосфорных в дозе $N_{60}P_{90}$ применили нитрагинизацию семян штаммом 646. В 1974 г. из-за затопления чека соя погибла. Результаты 1973 г. (табл. 5) свидетельствуют о высокой отзывчивости сои на удобрения и нитрагин. Наибольший урожай зерна сои (27,7 ц/га) получен при внесении азотно-фосфорных удобрений в дозе $N_{60}P_{90}$ в сочетании с нитрагинизацией. Прибавка к контролю по этому варианту составила 12,2 ц/га. Нитрагин на фоне этой дозы удобрений

Таблица 5

Влияние удобрений и нитрагина на урожай семян сои и его структуру (1973)

Вариант	Урожай семян, ц/га	Вес 1000 семян, г	Колич. бобов на 1 раст., шт.	Колич. зерен на 1 раст., шт.	Высота растений перед уборкой, см	Густота стояния перед уборкой, тыс. шт/га
Контроль без удобрений	15,5	170	19	32	62	310
$N_{60}P_{60}$	18,1	160	23	36	78	309
$N_{60}P_{90}$	19,3	160	25	38	80	310
$N_{90}P_{60}$	18,7	165	24	38	83	309
$N_{90}P_{90}$	20,4	169	26	42	89	313
$N_{90}P_{120}$	21,7	166	27	45	101	308
$N_{120}P_{120}$	21,8	167	27	45	99	310
P_{60}	17,4	162	22	36	64	312
P_{60} + нитрагин	22,4	183	29	48	102	312
$N_{60}P_{90}$ + нитрагин	27,7	183	32	54	107	314
<i>m</i> , %	1,9%					
$HCP_{0,05}$, ц/га	1,5					

обеспечил получение прибавки урожая 8,4 ц/га, а на фоне одного фосфорного удобрения в дозе 60 кг/га P_2O_5 — 5 ц/га. Высокая эффективность нитрагина объясняется низким плодородием почвы и отсутствием соответствующей микрофлоры в ней.

По результатам проведенных исследований можно сделать вывод, что высокие урожаи зерна сои (20—30 ц/га) в рисовых севооборотах Краснодарского края можно получать при:

отсутствии подтопления чеков и близкого залегания грунтовых вод (30—50 см от поверхности почвы);

возделывании высокопродуктивных сортов;

применении высокоэффективного гербицида трефлана в дозе 2 кг/га д. в. под предпосевное фрезерование;

инокуляции семян сои нитрагином (штамп 646) и применении азотно-фосфорных удобрений;

обеспечении дружных всходов послепосевным поливом дождеванием нормой 150—250 м³/га при пересыхании верхнего слоя почвы.