

## ГЛАВА VII

### ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВОЙ ПОДКОРМКИ НА РАЗВИТИЕ ГРИБНЫХ БОЛЕЗНЕЙ СОИ

Соя во всех районах ее произрастания поражается различными грибными заболеваниями. Ржавая пятнистость, аскохитоз, церкоспороз, пероноспороз и оливковая пятнистость распространены во всех районах возделывания этой культуры. Выяснено, что самым эффективным и наиболее экономичным способом в борьбе с болезнями является повышение устойчивости сортов сои.

За последние годы в условиях Дальнего Востока широко применяются внекорневые подкормки сои суперфосфатом, молибденом, бором и другими микроэлементами. В результате проведенных исследований установлено, что внекорневые подкормки оказывают положительное влияние на процесс образования клубеньков на корнях, масла — в семенах, а также повышают урожай сои на 13% и больше.

Целью наших исследований явилось выяснение влияния внекорневых подкормок на устойчивость сои к грибным заболеваниям. Мы учитывали проявления болезней в опытах по внекорневому питанию сои в Амурской области и в Приморском крае.

На Амурской сельскохозяйственной опытной станции учет проводился на двух агрофонах: неудобренном и высокоудобренном. Испытывали сорт сои «Салют» 216. Растения подкармливали суперфосфатом из расчета 1 ц/га: суперфосфат + молибден и суперфосфат + молибден + бор. На каждом агрофоне был контроль без подкормки.

Внекорневую подкормку проводили в два срока: в период цветения и в начале бобообразования. Процент поражения растений и степень развития заболеваний учитывали по пятибальной шкале (Гунина и Михайленко, 1964). Шкала поражения в баллах: 0 — полное отсутствие болезни, 1 — слабое поражение (пятна занимают не более 5% листовой поверхности растения), 2 — пятна занимают до 25% листовой поверхности растения, 3 — пятна занимают до 50%, 4 — пятна занимают до 75% листовой

поверхности куста, 5 — сильное поражение, все листья покрыты пятнами, листья усыхают и опадают.

Степень развития каждого заболевания в отдельности высчитывали по следующей формуле:  $X = \frac{\Sigma (a \cdot b) \cdot 100}{k + 5}$ , где  $X$  — развитие болезни в процентах;  $\Sigma$  — сумма произведений ( $a \cdot b$ );  $a$  — число пораженных растений;  $b$  — балл поражения;  $a \cdot b$  — произведение числа пораженных растений на соответствующий балл;  $K$  — общее количество учетных растений (здоровых и больных); 5 — высший балл шкалы.

Для получения более точных данных на каждой учетной деланке просматривали 100 растений, по 10 шт. в 10 местах. Первый учет на опытных деланках проведен через 14 дней после внекорневой подкормки (табл. 1 и 2).

Таблица 1

Проявление болезней при внекорневой подкормке сои, проведенной в период цветения (фон неудобренный), %

Болезнь	Вариант опыта							
	суперфосфат		суперфосфат + молибден		суперфосфат + молибден +		контроль	
	пораж. раст.	степень разв. болезни	пораж. раст.	степень разв. болезни	пораж. раст.	степень разв. болезни	пораж. раст.	степень разв. болезни
Ржавая пятнистость	100	60	100	58	100	55	100	80
Церкоспороз	2,4	0,6	1,4	0,4	1,4	0,4	10	3
Аскохитоз	—	—	—	—	—	—	0,4	0,2
Оливковая пятнистость	—	—	—	—	—	—	2	0,8
Пероноспороз	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 2

Проявление болезней при внекорневой подкормке сои, проведенной в период цветения (фон высокоудобренный), %

Болезнь	Вариант опыта							
	суперфосфат		суперфосфат + молибден		суперфосфат + молибден +		контроль	
	пораж. раст.	степень разв. болезни	пораж. раст.	степень разв. болезни	пораж. раст.	степень разв. болезни	пораж. раст.	степень разв. болезни
Ржавая пятнистость	100	60	100	40	100	40	100	80
Церкоспороз	6	1,3	4,5	0,9	4	0,8	15	6
Аскохитоз	—	—	—	—	—	—	0,8	0,5
Филлостиктоз	—	—	—	—	—	—	8	3
Пероноспороз	2,5	0,5	1,5	0,5	1,5	0,3	3,2	2,2

Из табл. 1 видно, что в контроле отмечено больше возбудителей болезней, чем на делянках с внекорневой подкормкой. На высокоудобренном фоне (табл. 2) процент и степень развития болезней выше, чем на неудобренном; кроме того, здесь отмечен пероноспороз (мучнистая роса), проявление которого объясняем сильной вегетативной массой сои, нежностью растений и плохой проветриваемостью рядов.

На этих же агрофонах, но на других делянках, внекорневую подкормку проводили в период начала бобообразования (табл. 3—4).

Таблица 3  
Проявление болезней при внекорневой подкормке в период бобообразования (фон неудобренный), %

Болезнь	Вариант опыта							
	суперфосфат		суперфосфат + молибден		суперфосфат + молибден +		контроль	
	пораж. раст.	степень развит. болезни	пораж. раст.	степень развит. болезни	пораж. раст.	степень развит. болезни	пораж. раст.	степень развит. болезни
Ржавая пятнистость	100	80	100	80	100	80	100	95
Церкоспороз	100	80	100	80	100	75	100	80
Аскохитоз	25	18	30	18	25	15	20	13
Оливковая пятнистость	25	15	30	15	30	18	38	15
Белая гниль	5	4	1,5	0,6	10	4	2	0,7
Альтернариоз	—	—	—	—	—	—	—	—

Таблица 4  
Проявление болезней при внекорневой подкормке, проведенной в период бобообразования (фон высокоудобрен), %

Болезнь	Вариант опыта							
	суперфосфат		суперфосфат + молибден		суперфосфат + молибден +		контроль	
	пораж. раст.	степень развит. болезни	пораж. раст.	степень развит. болезни	пораж. раст.	степень развит. болезни	пораж. раст.	степень развит. болезни
Церкоспороз	100	80	92	60	100	60	100	80
Ржавая пятнистость	100	80	100	100	100	100	100	100
Оливковая пятнистость			пятна	выпавшие			38	15
Аскохитоз	16	20	16	40	33	40	32	33
Альтернариоз	—	—	—	—	—	—	5	12
Белая гниль	5	20	5	20	5	20	11	20

Из табл. 3—4 видно, что подкормка в период бобообразования не дала желаемого эффекта. Видовой состав возбудителей болезней увеличился, а процент пораженных растений и степень развития заболеваний были одинаковыми с контролем. Особенно заметно было поражение растений белой гнилью.

В период уборки урожая на опытных делянках нами проведен учет болезней на бобах сои (табл. 5 и 6).

Таблица 5  
Влияние внекорневой подкормки сои на пораженность бобов  
грибными болезнями (фон неудобренный), %

Время подкормки растений	Вариант опыта	Всего бобов	Кол-во бобов, пораженных грибными болезнями	Поражено всего	Из них				
					церкоспориозом	фузариозом	аскохитозом	белой гнилью	альтернариозом
Цветение	Контроль	1510	25	1,7	1,5	—	0,1	—	0,07
	P	1858	28	1,7	1,2	—	0,4	—	—
	PMo	1991	30	1,5	1,4	0,06	0,1	—	—
	PMo+B	1858	53	2,9	2,4	0,05	0,4	—	—
Начало бобообразования	P	1761	21	1,2	0,9	—	0,2	0,06	—
	PMo	1634	21	1,3	1,1	0,06	0,1	0,06	—
	PMo+B	1789	37	2,1	1,7	0,1	0,2	—	—
Налив	P	1685	17	1,1	0,7	—	0,2	0,1	—
	PMo	1626	42	2,6	1,8	0,1	0,4	0,06	—
	PMo+B	1878	43	2,3	1,9	0,05	0,3	—	—

Таблица 6  
Влияние внекорневой подкормки сои на пораженность бобов  
грибными болезнями, фон (удобренный N<sub>60</sub>P<sub>90</sub>K<sub>60</sub>), %

Время подкормки растения	Вариант опыта	Всего бобов в пробе	Кол-во бобов, пораж. гриб. болезнями	Процент пораженных	церкоспориозом	аскохитозом	белой гнилью	фузариозом	альтернариозом
Цветение	Контроль	1648	30	1,8	1,03	0,7	0,06	—	0,1
	P	1924	63	3,3	2,3	0,6	0,1	0,2	—
	PMo	1723	46	3,8	1,8	0,9	—	0,06	—
	PMoB	1969	43	2,2	1,6	0,5	—	0,05	—
Начало бобообразования	P	1743	16	0,9	0,7	0,2	—	—	—
	PMo	1876	45	2,4	1,7	0,5	0,05	0,1	0,05
	PMoB	1835	29	1,6	1,2	0,2	0,1	0,07	—
Налив	P	1787	25	1,4	1,1	0,2	—	0,05	—
	PMo	1830	32	1,7	1,3	0,4	—	—	—
	PMoB	1773	29	1,6	1,2	0,3	0,06	0,06	—

Из табл. 5 видно, что бобы сои поражены болезнями во все сроки внекорневой подкормки и во всех вариантах опыта. Однако при подкормке РМо + В процент пораженных бобов оказался выше.

На удобренном фоне (табл. 6) наблюдалась сходная картина. Наивысший процент поражения во всех сроках внекорневой подкормки был в варианте РМо: в период цветения — 3,8, в начале бобообразования — 2,4 и в период налива — 1,7.

В Приморском крае проведен учет проявления болезней в учебном хозяйстве Приморского сельскохозяйственного института на опытах по внекорневому питанию сои, заложенных по следующей схеме: опыт 1—фон неудобренный; опыт 2—фон  $N_{30}P_{45}K_{30}$ ; опыт 3—фон  $N_{30}P_{45}K_{30} + 20$  т перегноя; опыт 4—фон  $P_{45}K_{30}$ . В каждом опыте свой контроль, повторность — трехкратная. Почвы — лугово-бурые оподзоленные (Иванов, 1964). Высевали наиболее распространенный в Приморье сорт сои Приморская 529 ленточным способом ( $51 \times 15$  см), норма высева — 350—550 тыс. всхожих зерен на гектар.

В качестве удобрения для подкормок использовали пылевидный суперфосфат (опыт 1, 2 и 3), которым опыливали растения сои из расчета 2 ц/га. Внекорневые подкормки проводили в период начала образования бобов.

Из табл. 7 и 8 видно, что на высоком агрофоне болезни развивались сильнее. Так, наибольший процент поражения наблюдался на агрофоне  $NPK + 20$  т перегноя. Значительно ниже процент поражения растений и степень их развития на фоне РК и  $NPK$ . Особенно заметно снижение поражения растений ложной мучнистой росой.

Таблица 7

Развитие грибных болезней на фонах до внекорневой подкормки в период цветения, %

Болезнь	Фон							
	NPK		NPK+20 т. перег.		PK		контроль	
	пораж. раст.	степень развиг. болезни	пораж. раст.	степень развиг. болезни	пораж. раст.	степень развиг. болезни	пораж. раст.	степень развиг. болезни
Ржавая пятнистость	53	12	67	33	20	4	76	39
Церкоспороз	25	5	32	6,5	32	5	30	12
Оливковая пятнистость	15	5	25	14	0	0	53	18
Аскохитоз	11	0,5	44	12	28	2	36	12
Пероноспороз	40	0,5	74	33	24	22	10	2

Таблица 8

Развитие грибных болезней на тех же фонах до внекорневой подкормки в период бобообразования, %

Болезнь	Фон							
	NPK		NPK+20 т. перег.		PK		контроль	
	пораж. раст.	степень развнт. болезни	пораж. раст.	степень развнт. болезни	пораж. раст.	степень развнт. болезни	пораж. раст.	степень развнт. болезни
Ржавая пятнистость	75	15	94	75	62	32	70	22
Церкоспороз	100	60	100	85	80	50	100	83
Оливковая пятнистость	50	28	69	49	50	38	70	40
Аскохитоз	36	17	45	30	55	20	67	33
Пероноспороз	95	75	100	82	40	13	83	37

Через 15 дней после внекорневой подкормки нами проведен учет дальнейшего распространения болезней. Из табл. 9 видно, что при внекорневой подкормке сои суперфосфатом в период начала образования бобов почти все болезни развивались одинаково. Это объясняется тем, что к периоду вегетации сои все болезни достаточно проявились, и внекорневая подкормка суперфосфатом не повысила устойчивости растений к ним.

Таблица 9

Влияние внекорневой подкормки суперфосфатом на развитие болезней сои, %

Болезнь	Фон					
	NPK		NPK+20 т перегноя		контроль	
	пораже-ние	степ. развнт.	пораже-ние	степ. развнт.	пораже-ние	степ. развнт.
Ржавая пятнистость	100	13	100	16	100	57
Церкоспороз	74	14	83	50	100	60
Аскохитоз	36	17	55	11	36	11
Оливковая пятнистость	40	8	57	20	50	28
Пероноспороз	100	40	75	30	95	55

На фоне PK, где внекорневая подкормка проводилась азотными удобрениями и молибденом, результаты учета получены аналогичные. Такое же явление наблюдалось и на высокоудоб-

ренном фоне (NPK + 20 т перегноя). Однако процент поражения и степень развития пероноспороза или ложномучнистой росы в контроле были значительно выше, чем на опыленных фосфором делянках. По всей вероятности, суперфосфат оказал механическое действие на прорастание спор грибов.

На высокоудобренном фоне привлек внимание опыт с различными нормами высева семян сои. При высева 350 и 550 тыс. зерен на гектар наблюдалась значительная разница в проявлении грибных болезней (табл. 10).

Таблица 10  
Влияние нормы высева сои на развитие болезней, %

Болезнь	550 тыс. зерен на гектар		350 тыс. зерен на гектар	
	поражено растений	степень развития болезни	поражено растений	степень развития болезни
Ржавая пятнистость	56	30	38	19
Церкоспороз	43	10	25	5
Оливковая пятнистость	55	21	30	6
Аскохитоз	22	73	16	30
Пероноспороз	100	60	52	23

Из табл. 10 видно, что процент поражения растений и степень развития болезни значительно ниже при норме высева 350 тыс. зерен на гектар, что особенно заметно при поражении ложномучнистой росой. Объясняется это тем, что при высокой норме высева получают загущенные посевы с сомкнутыми рядами, плохо проветриваемые, создаются благоприятные условия для сохранения капелек воды — фона для развития грибов.

### Выводы

1. Внекорневая подкормка суперфосфатом, молибденом и бором, проведенная в ранние сроки вегетации растения, до массового проявления болезней, является наиболее эффективной: на удобренном и неудобренном фонах снижается процент поражения и степень развития заболеваний по сравнению с контролем.

При внекорневой подкормке на этих же фонах, проведенной в периоды образования и налива бобов, процент поражения и степень развития болезней были даже выше, чем в контроле. Растения сои, получившие внекорневую подкормку в поздние сроки их развития, не проявляют устойчивости.

2. На почвах повышенного плодородия значительно снижается процент поражения растений и степень развития болезней на сое при норме высева 350 тыс. зерен на гектар и увеличивается

процент пораженных растений при норме высева 550 тыс. зерен на гектар. Это объясняется излишней загущенностью посева, нарушением светового режима и увеличением влажности воздуха в ценозе.

#### ЛИТЕРАТУРА

Абрамов И. Н., 1931. Грибные болезни соевых бобов на Дальнем Востоке. Владивосток.

Абрамов И. Н., 1938. Болезни сельскохозяйственных растений на Дальнем Востоке. Владивосток.

Иванов Г. И., 1964. Почвы Приморского края. Владивосток.

Иванов Г. И., 1966. Классификация почв равнин Приморья и Приамурья. Владивосток.

Гунина А. М., А. В. Михайленко, 1964. Методические указания по распространению и учету болезней сои. В сб.: Наука — сельскому хозяйству. Хабаровск.