

Здесь предстоит провести закладку опытов на различных типах почв по специальным схемам.

Исследования должны дать ответ на ряд вопросов, в частности, расход удобрений на получение нормативной единицы урожая при его различных уровнях, при прямом действии и последствии удобрений, при неодинаковом плодородии и так далее.

Разработка указанных вопросов в 1976-1980 гг. является основной для практических рекомендаций по производству сои в конкретных почвенно-климатических условиях Приамурья.

ЛИТЕРАТУРА

- I. Голов Г. В., Салтанов М. Д., Тильба В. А. Проблемы эффективного применения удобрений при интенсивном возделывании сои - "Сибирский вестник сельскохозяйственной науки", 1971, № 3.
2. Завальнюк Н. М. Отчеты Белогорской зональной агрохимлаборатории за 1966-1968 гг. Рукопись.
3. Курдин Д. А. и др. Труды Амурской государственной сельскохозяйственной опытной станции, т. I. Хабаровск, 1965.
4. Куркаев В. Т. Агрохимические основы применения удобрений в Амурской области. Автореф. дис. на соиск. учен. степ. д-ра с.-х. наук. Воронеж, 1962.
5. Пенчукова Н. А., Шелевой Г. К. Особенности применения удобрений в Приамурье. Благовещенск, 1974.
6. Шелевой Г. К., Куркаев В. Т. Удобрение полевых культур в Амурской области. Благовещенск, 1971.
7. Шелевой Г. К. Изучение сорбции и передвижение фосфат-иона в почвах области с помощью радиоактивного изотопа. - "Труды Благовещенского СХИ", т. 6, вып. 2. Хабаровск, 1971.
8. Шелевой Г. К. Влияние фосфора на питание и развитие сои при различном увлажнении почвы. - В кн.: Соя в Приамурье. Благовещенск, 1975.
9. Баранов П. А. Сера в растениях и почве. - "Сельское хозяйство за рубежом" (Растениеводство), 1969, № 4.
10. Салтанов М. Д. Минеральное питание сои и диагностика потребности ее в удобрениях в Амурской области. Автореф. дис. на соиск. учен. степ. канд. с.-х. наук. Благовещенск, 1971.
- II. Салтанов М. Д. Диагностика минерального питания сои на бурых лесных почвах Приамурья. - В кн.: Диагностика потребности растений в удобрениях. М., 1970.

УДК 633.853.52:631.82:631.153.3

Р. Н. СТЕПНИНА

ВЛИЯНИЕ СИСТЕМАТИЧЕСКОГО ВНЕСЕНИЯ УДОБРЕНИЙ В СЕВООБОРОТЕ НА УРОЖАЙ СОИ

Применение удобрений в севооборотах заметно повышает их эффективность. Вместе с тем, в условиях систематического применения удобрений имеет место

многократное наложение удобрений на одни и те же поля, отчего со временем изменяется пищевой режим почвы и другие агрохимические свойства [1-7].

Многостороннее изучение действия удобрений в условиях их длительного применения проводится в целом ряде стационарных полевых опытов в различных почвенно-климатических зонах.

В Амурской области такой опыт заложен в 1962-1964 гг. Почва опытного участка - лугово-черноземовидная, среднемощная, по механическому составу - тяжелый суглинок. Агрохимическая характеристика имеет следующие показатели: содержание гумуса - 4,5%, рН солевое - 5,3, гидролитическая кислотность - 4,5, сумма поглощенных оснований - 24,8 мг·экв/100 г почвы, содержание подвижного фосфора - 2,4 мг и калия - 25 мг/100 г почвы, степень насыщенности основаниями - 85%.

Удобрения применяли в виде аммиачной селитры, порошквидного суперфосфата, хлористого калия, полуперепревшего навоза. В первой ротации севооборота удобрения вносили весной под предпосевную обработку, во второй - фосфорные, калийные; органические - осенью под основную обработку; азотные - весной под культивацию.

Схема опыта приведена в табл. 1,2. В работе показаны результаты влияния удобрений на урожай сои в первой, второй и третьей ротациях в среднем за 3 года. Основные метеорологические факторы, определяющие условия развития растений за годы исследований, были крайне непостоянны, особенно это относится к осадкам, которых, по многолетним данным, выпадает около 411 мм в год. Так, из 14 лет недостаток влаги в период цветения и бобообразования (июль-август) отмечался в 1967, 1968, 1971, 1973, 1974 гг., избыток влаги - в 1969 и особенно в 1972 г., что сказалось на формировании урожая сои. В 1969, 1972 и 1973 гг. были низкие температуры в фазу всходов. Кроме того, в эти годы отмечались в течение всего вегетационного периода резкие колебания дневных и ночных температур и ранние осенние заморозки (1969, 1971 гг.).

Для сравнения и более правильной оценки продуктивности сои в зависимости от внесенных удобрений показатели урожайности приведены в среднем за 3 года (табл.3).

Необходимо отметить, что в первой ротации высевалась соя сорта Салют 216 по двум предшественникам - после кукурузы и пшеницы. Действие удобрений изучалось на восьми вариантах. Удобрения под эти культуры вносили в одинаковом количестве. Результаты показали, что эффективность удобрений за первую ротацию севооборота по годам не устойчива и зависит от погодных условий и предшественника. Соя лучше отзывалась на внесение удобрений после позднего предшественника (кукуруза). Наибольшая прибавка получена от внесения удобрений в дозе $N_{30}P_{60}$ и составила 2,0 ц/га.

Во второй и третьей ротациях высевалась соя сорта Амурская 310. Схема опыта под сою была несколько изменена. После пшеницы учитывалось последствие азотных и фосфорных удобрений, а также действие их на урожай сои. После предшественника - пшеницы - получена прибавка урожая на всех вариантах. Наибольшая прибавка - 2 ц/га - получена на варианте P_{60} с учетом последствия азотно-фосфорных удобрений.

Необходимо отметить, что в 1965 г. соя высевалась по двум предшественникам в первой ротации и в 1970 г. - во второй.

Из данных табл.4 видно, что урожай сои во второй ротации выше, чем в первой. Отзывчивость сои на удобрения выше после позднего предшественника. Если сравнить урожай на контроле, можно заметить, что лучшим предшественни-

Таблица 1

Схема опыта 1962-1964 гг. по изучению видов и норм удобрений в севообороте

Культура	Годы первой ротации	В а р и а н т о п ы т а								
		I	2	3	4	5	6	7	8	9
Кукуруза + соя	1962-1964	-	P ₃₀	N ₆₀	N ₆₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₆₀	N ₉₀ P ₆₀	N ₉₀ P ₆₀	N ₆₀ P ₃₀ + навоз 12 т
Соя	1963-1965	-	P ₆₀	N ₃₀	N ₃₀ P ₆₀	N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀	N ₃₀ P ₆₀	P ₆₀	N ₃₀ P ₆₀
Пшеница	1964-1966	-	-	-	-	-	-	N ₃₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₃₀	-
Соя	1965-1967	-	P ₆₀	N ₃₀	N ₃₀ P ₆₀	N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀	N ₃₀ P ₆₀	P ₆₀	N ₃₀ P ₆₀ + навоз 12 т
Пшеница	1966-1968	-	-	-	-	-	-	N ₃₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₃₀	-
Всего			P ₁₅₀	N ₁₂₀	N ₁₂₀ P ₁₅₀	N ₁₂₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	N ₂₁₀ P ₂₄₀	N ₂₁₀ P ₂₄₀	N ₂₁₀ P ₂₄₀	N ₁₂₀ P ₁₅₀ + навоз 24 т

Таблица 2

Схема опыта по изучению видов и норм удобрений в севообороте

Культура	Годы второй ротации	В а р и а н т о п ы т а								
		I	2	3	4	5	6	7	8	9
Кукуруза + соя	1967-1969	-	P ₃₀	N ₆₀	N ₆₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₃₀ K ₆₀	N ₉₀ P ₆₀	N ₉₀ P ₆₀	N ₉₀ P ₆₀	N ₆₀ P ₃₀ + навоз 12 т
Соя	1968-1970	-	P ₆₀	N ₃₀	N ₃₀ P ₆₀	N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	N ₆₀ P ₉₀	N ₃₀ P ₆₀	P ₆₀	N ₃₀ P ₆₀
Пшеница	1969-1971	-	P ₆₀	N ₃₀	N ₃₀	N ₃₀ K ₃₀	N ₃₀ P ₃₀	N ₃₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₃₀	N ₃₀ P ₆₀ +
Соя	1970-1972	-	-	-	P ₆₀	P ₆₀	N ₃₀ P ₆₀	N ₃₀ P ₆₀	P ₆₀	навоз 12 т
Пшеница	1971-1973	-	-	-	-	-	-	N ₃₀ P ₃₀	N ₆₀ P ₃₀	-
Всего			P ₁₅₀	N ₁₂₀	N ₁₂₀ P ₁₅₀	N ₁₂₀ P ₁₅₀ K ₁₂₀	N ₂₁₀ P ₂₄₀	N ₂₁₀ P ₂₄₀	N ₂₁₀ P ₂₄₀	N ₁₂₀ P ₁₅₀ + навоз 24 т

Таблица 3

Влияние длительного применения удобрений на урожай сои, ц/га

№ ва- риан- та	Первая ротация					Вторая ротация					Третья ротация			
	Вариант	Предшественник				Предшественник					Предшественник Соя + овес			
		Кукуруза		Пшеница		Кукуруза		Пшеница			Вариант	Урожай	Прибавка	
		Урожай	Прибавка	Урожай	Прибавка	Вариант	Урожай	Прибав- ка	Вариант	Урожай				Прибавка
1	-	15,0	-	15,3	-	-	13,2	-	-	17,1	-	-	18,2	-
2	P ₆₀	16,3	1,3	15,4	0,1	P ₆₀	13,7	0,5	-	18,4	1,3	P ₆₀	19,8	1,6
3	N ₃₀	14,7	-0,3	15,5	0,2	N ₃₀	13,9	0,7	-	17,5	0,4	N ₃₀	18,9	0,7
4	N ₃₀ P ₆₀	17,0	2,0	14,8	-0,5	N ₃₀ P ₆₀	13,0	-0,2	P ₆₀	19,1	2,0	N ₃₀ P ₆₀	19,0	0,8
5	N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	16,7	1,7	15,2	-0,1	N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	12,3	-0,9	P ₆₀	18,3	1,2	N ₃₀ P ₆₀ K ₃₀	19,3	1,1
6	N ₆₀ P ₉₀	16,7	1,7	15,2	0,1	N ₆₀ P ₉₀	14,2	1,0	N ₃₀ P ₆₀	18,8	1,7	N ₆₀ P ₉₀	19,7	1,5
7	N ₃₀ P ₆₀	16,6	1,6	16,1	0,8	N ₃₀ P ₆₀	14,0	0,8	N ₃₀ P ₆₀	18,4	1,3	N ₃₀ P ₆₀	19,2	1,0
8	P ₆₀	15,9	0,9	14,7	-0,6	P ₆₀	14,0	0,8	P ₆₀	18,4	1,3	P ₆₀	19,7	1,5
9	N ₃₀ P ₆₀	15,9	0,9	15,2	-0,1	N ₃₀ P ₆₀	13,7	0,5	N ₃₀ P ₆₀ ⁺ навоз 12 т	18,8	1,7	N ₃₀ P ₆₀	19,9	1,7
Сх, %		4,8		3,9		2,1				3,6		2,8		
НСП ₀ 5, ц/га		2,3		1,8		1,1				1,89		1,2		

ком является ранний предшественник (пшеница). В первой ротации урожай выше на 3,6, во второй - на 5,4 ц/га.

Таблица 4

Влияние предшественника на урожай сои

№ ва- рианта	Предшественники			
	Кукуруза		Пшеница	
	Первая ротация 1965 г.		Вторая ротация 1970 г.	
1	13,7	17,3	15,9	21,3
2	14,3	17,8	17,8	20,8
3	13,4	18,4	16,5	21,8
4	15,3	18,3	16,2	21,1
5	14,9	17,6	14,3	21,6
6	15,6	18,5	17,5	20,4
7	15,1	18,2	17,2	20,0
8	14,6	17,2	17,6	20,4
9	15,7	17,1	16,2	20,7
S \bar{x} , %	3,3	3,2	4,5	2,6
НСР ₀ 5, ц/га	1,4	1,8	2,3	1,6

В третьей ротации севооборота соя высевалась по раннему предшественнику соя+овес. Необходимо отметить неустойчивость действия удобрений по годам. Так, в засушливый 1973 г. наилучшим вариантом оказался вариант 5 ($N_{30}P_{60}K_{30}$), прибавка составила 2,6 ц/га. В 1974 г. отмечался недостаток влаги в период цветения и бобообразования (июль-август), урожай сои был низким, на контроле он составил 12,9 ц/га. Наибольшая прибавка получена на варианте 2 при внесении фосфорных удобрений, прибавка составила 2,7 ц/га. В более благоприятный 1975 г. для возделывания сои наибольшая прибавка отмечалась на варианте 8 и составила 2,0 ц/га. В среднем за 3 года урожай увеличился от удобрений по сравнению с контролем от 4 до 9%.

Таким образом, наибольшее повышение урожая сои наблюдается при внесении P_{60} после предшественника пшеницы и однолетних трав, прибавка составляет 2,0-2,4 ц/га.

ЛИТЕРАТУРА

1. А д е р и х и н П. Г., Т и х о в а Е. П., Ч у р и л и н а Ю. Г. Влияние удобрений на физико-химические свойства и фосфатный режим выщелоченного чернозема. - "Агрохимия", 1969, № 5.
2. Б о г а ч у к Г. К. Влияние минеральных удобрений на плодородие почвы и урожай сахарной свеклы. - "Агрохимия", 1968, № 4.
3. В о л н я с к а я У. М. Влияние длительного применения удобрений в севообороте на физико-химические свойства темно-серой оподзоленной почвы и формы минеральных фосфатов. - "Агрохимия", 1975, № 1.
4. К у д з и н Ю. К. Некоторые особенности условий питания растений, создающихся при длительном удобрении на черноземе. Тезисы докл. Всесоюз. совещ. участников географ. сети опытов с удобрениями. М., 1968.
5. К у в ш и н о в а О. П. Влияние длительного применения удобрений на урожай культур на солонцеватом выщелоченном черноземе Пензенской области. -

В кн.: Влияние длительного применения удобрений на плодородие почвы и продуктивность севооборотов, вып.3. М., 1968.

6. Ляхов А. И., Зенин Е. Ф., Кривицкая Е. Ф. Подвижность почвенных фосфатов и эффективность удобрений на черноземных почвах. — "Агрохимия", 1968, № 4.
7. Кореньков Д. А., Чумаченко И. Н., Баранов Н. Н., Карцев Ю. Г., Бугачев В. П. Экономическая эффективность применения удобрений в различных зонах РСФСР и пути ее повышения. Матер. I-го Всерос. совещ. по химизации сельского хозяйства, ч.2. М., 1970.

УДК 633.853.52:631.82:547.983+547.915

М. С. КУЗЬМИН, Е. Т. НАУМЧЕНКО

ВЛИЯНИЕ МИНЕРАЛЬНЫХ УДОБРЕНИЙ НА СОДЕРЖАНИЕ СЫРОГО ПРОТЕИНА И ЖИРА В ЗЕРНЕ НЕКОТОРЫХ СОРТОВ СОИ

В системе мероприятий, направленных на повышение урожайности сои, большое внимание уделяется минеральным удобрениям, которые оказывают влияние и на качество полученной продукции. Ряд исследователей отмечают, что азотные удобрения повышают содержание белка в зерне сои, но снижают масличность [1-3]. Фосфорные удобрения повышают количество жира [1,2]. При этом, чем выше доза фосфора, тем значительнее проявляется его роль в повышении масличности, но при этом снижается процент белковости семян [4]. Действие калийных удобрений на содержание белка и жира неустойчиво [1]. И. В. Мосолов [5] делает вывод, что повышенное калийное питание не влияет на увеличение процента сырого жира. Хлористый калий более положительно влияет на образование белка в зерне сои, чем сернокислый калий. Однако сернокислый калий по сравнению с хлористым увеличивает процент жира.

В то же время Phejrs и Atwater, цитируется по Мосолову [5], в своих работах приходят к выводу, что азотные удобрения не повышают содержание протеина, а в работах Делеверской сельскохозяйственной опытной станции, проведенных Shaterom и E. Graham, имеются данные, согласно которым удобрения вызвали в большинстве случаев понижение содержания жира.

По данным некоторых исследователей [3], фосфорно-калийные удобрения повышали количество сырого протеина, а содержание масла при этом снижалось. Отдельные исследователи отмечают одновременное увеличение белка и жира под влиянием удобрений [6]. Получение разноречивых данных связано, на наш взгляд, с различными почвенно-климатическими условиями, в которых проводились опыты, использованием различных сортов, поскольку сортовые различия по качеству урожая в условиях культурного возделывания проявляются с различной степенью интенсивности [7], а также различной эффективностью симбиотических взаимоотношений сортов с клубеньковыми бактериями.

Нами была поставлена цель: выяснить влияние видов и доз минеральных удобрений на качественный состав зерна сои, а также выявить сортовую специфичность изменения качественных показателей зерна при разном уровне минерального питания. Исследования проводились в полевых и вегетационных опытах в течение 1973-1976 гг. Изучалось 6 сортов сои, различающихся длиной вегетационного