

ПОЧВЫ АМУРСКОЙ ОПЫТНОЙ СТАНЦИИ И НЕОБХОДИМОСТЬ ИХ УДОБРЕНИЯ

В. Т. КУРКАЕВ

Земли Амурской опытной станции расположены в 35 км от Благовещенска, в юго-западной части Зейско-Буреинской равнины, — в зоне залегания лугово-бурых черноземовидных почв. Это наиболее плодородные почвы области. Почвенно-климатические условия позволяют получать здесь особенно высокие урожаи зерновых, сои, кукурузы и других культур.

Лугово-бурые черноземовидные почвы занимают пониженную часть равнины и составляют основной фонд пашни в Тамбовском, Ивановском, части Белогорского, Октябрьского и Михайловского районов — основных земледельческих районов области. Эти почвы часто залегают в комплексе с буро-луговыми перегнойно-глеевыми и лугово-болотными почвами. Они описаны в нескольких работах (2, 7, 9, 11).

Как указывает ряд исследователей (8, 10), почвы Амурской опытной станции типичны для юго-западной части Зейско-Буреинской равнины. Однако здесь встречается больше маломощных лугово-бурых черноземовидных и бурых лесных почв, чем в основной части зоны: сказывается близость крупных рек — Зеи и Амура.

Рельеф территории станции слабоволнистый с большим количеством замкнутых понижений (лиманов) разной величины и озерков (раньше селение так и называлось — Озерки). Значительные площади когда-то были заняты лесами; теперь низкорослый лес сохранился лишь в нескольких местах на возвышенных участках (береза даурская, дуб монгольский, местами осина с подлеском из лещины). Леса небольшие, имеют характер колков. Их целесообразно сохранять, оберегая от уничтожения палками и вырубками. Остальная территория станции, за исключением заболоченных участков, занятых осоково-вейниковой растительностью, используется под пашню.

Среднегодовая многолетняя сумма осадков для местности, где расположена станция, составляет 464 мм, причем они выпадают неравномерно в течение года: с мая по сентябрь — 416 мм, из них в июле—августе — 207 мм (среднее за 43 года). Это вызывает переувлажнение почвы, затрудняет обработку посевов и уборку урожая. Вместе с тем, в мае—июне, а иногда и в июле бывает засуха.

На территории опытной станции распространены бурые лесные, лугово-бурые черноземовидные (маломощные, среднемощные и мощные), буро-луговые перегнойно-глеевые, лугово-болотные (торфянисто-пере-

гноино-глеевые и торфянисто-глеевые) и пойменно-болотные торфянисто-глеевые почвы. (Названия даны по классификации, разработанной на совещании почвоведов Дальнего Востока 10 марта 1964 года).

Бурые лесные почвы занимают небольшую площадь на повышенных элементах рельефа и крутых склонах по бортам падей. Частично находятся под лесом, но большая часть их распахана.

Почвы эти имеют серовато-бурую окраску пахотного слоя и низкое содержание гумуса в нем — в пределах 2—3%. Содержание гумуса в подпахотном слое резко уменьшается. Запасы валовых и подвижных форм азота, фосфора и калия невелики.

Механический состав бурых лесных почв суглинистый, местами супесчаный. Материнская порода — песок. Ценное свойство этих почв — легкий механический состав, они мало переувлажняются. Поэтому наиболее целесообразно использовать их для возделывания картофеля. Внося органические и минеральные удобрения, на этих почвах можно получать высокие урожаи картофеля, убирать его комбайнами.

Лугово-бурые черноземовидные маломощные почвы распространены незначительно. Они занимают вершины возвышенностей и пологие склоны к падам. Это участки, где когда-то были леса. Пахотный слой имеет буровато-серую окраску. Материнская порода — желто-бурая глина, подстилаемая на небольшой глубине песком.

Таблица 1

Некоторые агрохимические показатели лугово-бурых черноземовидных почв
Амурской огытной станции

Глуб. взятия образцов (см)	Гумус (%)	Сумма поглощ. оснований	Гидролитич. кислотн.	Степ. насыщ. основаниями (%)	рН	P ₂ O ₅ подвижн. по Цирлиху (мг/кг почвы)
		(м-эquiv. на 100 г почвы)				
<i>Маломощная (разрез № 1)</i>						
0—20	2,28	20,5	2,63	88,7	5,6	25,8
23—33	1,01	22,8			5,5	7,1
43—53	0,82	23,5				
75—85	0,59	23,8				
120—130	0,25	18				
<i>Среднемощная (разрез № 139)</i>						
0—20	4,61	25,7	2,84	90,5	5,8	27,5
30—40	1,57	22,5				11,9
60—70	1	21,7				
100—110	0,67	21,4				
<i>Мощная (разрез № 21)</i>						
0—22	7,29	31,5	4,03	88,7	5,8	14,5
25—35	3,81	19,3			5	7
45—55	0,92	19,5				
70—80	0,59	20,4				
95—105	0,4	20,6				
120—130	0,24	20,4				

Пахотный слой этих почв теперь доведен до 18—22 см, поэтому содержание гумуса понижено до 2—3%. В подпахотном слое содержание гумуса резко уменьшается (табл. 1). Сумма поглощенных оснований невысокая, реакция почв слабокислая и близкая к нейтральной. Содержание элементов питания, особенно азота, низкое. Поэтому удобрений на этих почвах нужно вносить больше. Органические удобрения дают хороший эффект, потому что условия для их разложения благоприятны.

Переувлажняются эти почвы слабо, так как имеют сравнительно легкий механический состав и хороший сток выпадающих летом осадков. Углубление пахотного слоя лучше проводить плугами с почвоуглубительными лапами. В связи с малым переувлажнением здесь можно возделывать картофель и сахарную свеклу.

Лугово-бурый черноземовидные среднесиловые почвы составляют основной фонд опытной станции. Расположены они на слабовозвышенных равнинных участках и средней части пологих склонов. Однородно окрашенный гумусовый слой достигает 25 см, однако пахотный слой на меньшую глубину. Улучшение обработки и углубление пахотного слоя — большой резерв повышения урожаев на этих почвах.

Для характеристики морфологических признаков этих почв приводим описание разреза № 4—64, заложенного нами в средней части слабоболотного склона:

- А_{пах.} 0—24 см. Темно-серый, влажный, глинистый, пылевато-комковатый, с 20 см уплотнен, сложение трещиноватое, пористый, в нижней части горизонта по ходам старых корней ржавые трубочки. Много корней культурных растений. переход резкий.
- В₁ 24—57 см. Буровато-серый, влажный, глинистый, мелкокомковатый, слабоуплотненный, тонкопористый, слабопористый, при высыхании заметна слабая кремнеземистая присыпка, особенно в нижней части горизонта. В верхней части горизонта гумусированные пятна зернистой структуры, по всему горизонту гумусированные языки, корней мало, переход ясный.
- В₂ 57—93 см. Темно-бурый, сырой, глинистый, структура мелкокомковатая, книзу постепенно переходит к мелкоореховатой, сложение и порозность как в горизонте В₁, гумусированные языки в нижней части горизонта исчезают, ржавые пятна, редкие корни, переход постепенный.
- В₃ 93—146 см. Бурый, мокрый, глинистый, пластинчато-мелкоореховатый, сложение как в горизонте В₁, много пятен ржавого цвета, в период длительного переувлажнения — сизые пятна и подтеки, обнаруживаются включения древесного угля, переход ясный, неровный.
- С 146—200 см. Желто-бурый, окраска неравномерная, много пятен ржавого и сизого цвета, сырой, глинистый, плитчато-ореховатый, уплотненный, между гранями структурных отдельностей охристые прослойки и зерна.

По механическому составу среднесиловые лугово-бурые черноземовидные почвы относятся к глинистым. Тяжелый механический состав обуславливает переувлажнение этих почв при обильном выпадении летних осадков. Это ухудшает условия питания растений и затрудняет проведение сельскохозяйственных работ.

Некоторые агрохимические показатели этих почв приведены в табл. 1. Содержание гумуса в пахотном слое составляет 4—6%, в подпахотном горизонте — около 2%, сумма поглощенных оснований — 25—30 м-экв. на 100 г почвы. Реакция слабокислая и близкая к нейтральной (рН 5,5—5,9). На известкование не отзываются.

Таблица 2

Валовое содержание (в %) и количество подвижных форм азота, фосфора и калия (в мг/кг почвы) в лугово-бурых среднemocных черноземовидных почвах по данным Э. И. Шконде (11)

Глуб. взятия образца (см)	Азот (N)		Фосфор (P ₂ O ₅)		Калий (K ₂ O)	
	валовой	гидролизуемый	валовой	подвижный*	валовой	подвижный
0—10	0,22	110	0,21	90	2,4	90
10—20	0,19	85	0,19	82	2,44	80
30—40	0,13	69	0,15	40	2,36	80
50—60	0,1	48	0,12	38	2,37	60

* По методу Э. И. Шконде.

Эти почвы содержат значительные валовые запасы азота, фосфора и калия (табл. 2). Однако азота и фосфора в доступном для растений состоянии в них содержится недостаточно. По данным Э. И. Шконде (11), в групповом составе азота пахотного слоя на этих почвах находится 1,2% подвижных минеральных соединений, 5% — легкогидролизуемого азота, 20,8% — трудногидролизуемого и 73% — негидролизуемого азота (практически, инертные запасы). Из соединений фосфора 43,5% валового содержания находится в органической форме (недоступной для растений до минерализации), 35,3% связано со стойкими минералами материнской породы и вторичными минералами. Это, как отмечает автор, гораздо больше, чем в других типах почв страны. Содержание доступного калия, как правило, высокое.

Лугово-бурые черноземовидные мощные почвы занимают нижнюю часть склонов и неглубокие замкнутые понижения. Почти все они распаханы. Имеют темноокрашенный профиль. Гумусовый однородноокрашенный слой достигает 26—35 см. Механический состав глинистый. Естественное плодородие очень высокое.

Агрохимические показатели приведены в табл. 1. Содержание гумуса в пахотном слое — 5—7,5%, высокое содержание его в подпахотном слое. По содержанию гумуса, поглощенных оснований и степени насыщенности основаниями эти почвы не уступают черноземам (2). Содержание гумуса в них может достигать 8—10%, сумма поглощенных оснований — 35—45 м-экв., обменная кислотность почти отсутствует. Содержание валового азота в верхнем горизонте (по данным Э. И. Шконде, 11) составляет 0,28—0,43%, валового фосфора — 0,25—0,33%, валового калия — 2,47—2,60%

Условия залегания по рельефу, тяжелый механический состав и большое количество осадков в отдельные периоды вызывают частое переувлажнение этих почв, что затрудняет уборку и обработку почвы, ухудшает питание растений. Поэтому по эффективному плодородию эти почвы существенно не отличаются от среднemocных.

Буро-луговые перегнойно-глеевые почвы расположены на равнинных участках вблизи падей и в понижениях среди лугово-бурых черноземовидных почв. Подвержены частому переувлажнению. В отдельные годы их можно распашать, однако посев на них не всегда возможен. В настоящее время находятся под лугами. На отдельных массивах возможно провести осушение и создать долгие сенокосы и пастбища, используя для этого многолетние травы.

Лугово-болотные торфянисто-перегноино-глеевые почвы расположены вокруг лиманов и озер. Постоянно переувлажнены, покрыты осоково-вейниковой и осоковой растительностью, кочек нет. Это естественные сенокосы, дающие сено низкого качества. Здесь необходимо проводить поверхностное улучшение, а там, где возможно, — и коренное улучшение. Внесение на эти почвы удобрений, особенно азотных, значительно повышает урожай сена и улучшает его качество.

Лугово-болотные торфянисто-глеевые почвы занимают днища падей и глубоких замкнутых понижений. Часть из них длительное время бывает залита водой. Растительность осоковая. Использовать их для сенокосов трудно, так как они сильно заболочены и закочкарены. Осушение замкнутых понижений затруднительно. Лугово-болотные почвы, расположенные по падам, после осушения можно использовать в качестве сенокосов и пастбищ.

Пойменно-болотные торфянисто-глеевые почвы распространены в пойме речки Алим. Они покрыты осоковой растительностью, сильно закочкарены. До осушения поймы использование их в сельскохозяйственном производстве почти невозможно.

Опытная работа с удобрениями (и по агротехнике) проводится на среднемощных лугово-бурых черноземовидных почвах, как наиболее распространенных на станции и в прилегающих районах. Несмотря на высокое валовое содержание элементов питания, как уже отмечалось, содержание подвижных форм азота и фосфора в них недостаточное. Это объясняется слабой микробиологической деятельностью в почвах вследствие холодной засушливой весны и переувлажнения летом (1). Поэтому внесение азотных и фосфорных удобрений здесь резко улучшает пищевой режим.

В табл. 3 приводятся результаты определения минерального азота в почве при внесении удобрений. Внесение азотных удобрений заметно увеличило содержание подвижного азота. К концу вегетации содержание азота резко уменьшилось; это связано с усиленным потреблением его растениями. Наибольшие изменения наблюдаются по нитратному азоту, который, видимо, сильнее потребляется растениями.

Содержание подвижных форм фосфора в почве при внесении удобрений значительно увеличивается (табл. 4). Наиболее растворимые соединения фосфора (вытяжка 0,05 н $H_2O + CO_2$) часто (как и по данным, приведенным в табл. 4) отсутствуют. Уксуснорастворимых фосфатов также содержится немного. При внесении фосфорных удобрений наблюдается связывание фосфатов в менее растворимое состояние. К концу вегетации действие фосфорных удобрений на содержание подвижного фосфора ослабляется.

Приводим содержание подвижного калия под кукурузой при внесении удобрений (K_2O по Пейве в мг/кг почвы).

	5/VI	5/VII	31/VII	15/IX
Контроль	165	180	135	158
N_{45}	150	158	158	126
P_{45}	150	150	94	126
$N_{45}P_{45}$	180	144	170	126
$N_{45}P_{45}K_{45}$	165	163	165	190

Как видно из этих данных, внесение калийных удобрений не повышает содержание подвижного калия. В течение всей вегетации наблюдалось достаточно высокое содержание этого элемента.

Таблица 3

Динамика нитратного и аммиачного азота под соей при внесении удобрений (N в мг/кг почвы)

Варианты опыта	19 IV (1-й лист)		13 VII (цветение)		5 VIII (цветение)		25 VIII (п. о. сбора урожая)	
	NO ₃	NH ₄	NO ₃	NH ₄	NO ₃	NH ₄	NO ₃	NH ₄
Контроль	6,7	17,3	8,6	8,2	1,5	14,6	3,3	9,5
N ₄₅	15,4	10,3	13,2	7,4	1,7	10,6	2,5	13,4
P ₄₅	10,5	8,2	7,9	11,1	1	10,6	4,6	15,4
N ₄₅ P ₄₅	20	13,2	15,3	8,2	1,2	11,4	3,3	10,7

Таблица 4

Динамика группового состава фосфора под посевом кукурузы (P₂O₅ в мг/кг почвы)

Варианты опыта	30 июня			29 июля			29 августа		
	H ₂ O + CO ₂ 0,05 н	C ₁₂ H ₃ COOH 0,5 н	HCl 0,5 н	H ₂ O + CO ₂ 0,5 н	CH ₃ COOH 0,5 н	HCl 0,5 н	H ₂ O + CO ₂ 0,05 н	CH ₃ COOH 0,5 н	HCl 0,5 н
Контроль	0	17	86,8	0	17	80,5	0	15	63,5
N ₄₅ P ₃₄ K ₄₅	0	25	80,2	0	21	84,1	0	17	72
N ₄₅ P ₃₄ K ₄₅ + 2 т перегноя	0	34	104	0	19	83,5	0	17	88,3

Таблица 7

Содержание подвижных микроэлементов на различных почвах (в мг/кг почвы)

П о ч в ы	Гумус (%)	pH	Mo	B	Cu	Zn	Co	Mn
Лугово-бурые чер- ноземовидные:								
маломощная	2,85	5,4	0,12	0,19	6	0,12	1	75
среднемощная	3,44	6	0,07	0,38	4	0,19	1,05	53
мощная	6,87	6	0,07	0,53	7	0,12	0,85	75
Лугово-болотная тор- фянисто-перегнойно-глеевая	8,52	5,6	0,11	0,6	8,6	0,14	1,5	150

Такие условия питания на лугово-бурой черноземовидной почве сказываются на урожае растений и эффективности удобрений. Некоторые результаты опытов последних лет с удобрениями на этих почвах опубликованы (3, 4, 5, 6).

Типичные результаты опытов с удобрением пшеницы приведены в табл. 5. Наибольшее, причем значительное, увеличение урожая дают азотные удобрения. Фосфорные удобрения действуют слабее, лишь при совместном внесении с азотными. Эффективность фосфора выше после лет с сильным и длительным переувлажнением почвы.

Таблица 5

Влияние видов и норм удобрений на урожай пшеницы (в ц/га)

Варианты опыта	1962 год		1964 год	
	урожай	прибавка	урожай	прибавка
Контроль	12	—	—	—
P ₆₀	13.9	1.9	16.8	—
N ₃₀	18.8	6.8	—	—
N ₁₀ P ₇₀	17.8	5.8	21.8	5
N ₆₀ P ₆₀ K ₆₀	17.9	5.9	—	—

На урожай сои, в отличие от пшеницы, в большой степени действуют фосфорные удобрения. Несмотря на то, что соя, как бобовая культура, питается азотом, усвоенным при помощи клубеньковых бактерий из воздуха, применение небольших норм (до 30 кг/га) азота целесообразно (табл. 6).

Таблица 6

Влияние видов и норм удобрений на урожай сои на лугово-бурой черноземовидной почве (в ц/га)

Варианты опыта	1963 год		1964 год	
	урожай	прибавка	урожай	прибавка
Контроль	12.4	—	16.1	—
P ₆₀	13.4	1	16.6	0.5
N ₃₀	12	-0.4	16	-0.1
N ₁₀ P ₆₀	15.1	2.7	16.8	0.7
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	15.4	3	—	—
N ₁₀ P ₆₀	15.3	2.9	14.7	-1.4
N ₃₀ P ₆₀	15.7	3.3	16.4	0.3

Применение минеральных удобрений под сою (по фону молибдена), как правило, дает вполне окупаемые прибавки урожая: 2—3, реже 5 ц/га. Эффективность удобрений снижается при засухе в период цветения (например, в 1964 году), при большой засоренности, которая сильнее сказывается на урожае сои, чем на урожае других культур. Чтобы повысить эффективность удобрений, нужно уточнить ряд агротехнических вопросов (густота стояния, ширина междурядий, особенности сортов и др.). В том же засушливом 1964 году при несколько иной агротехнике в одном из опытов удобрения увеличили урожай на 6.5 ц/га.

Внесение удобрений под кукурузу дает устойчивые (среднее за 2 года; початки — в фазе молочно-восковой спелости, урожай в ц/га) высокие прибавки урожая:

	<i>Вся масса</i>	<i>Початки</i>	<i>Зерно</i>
Контроль	249,6	94	19,7
N ₄₅	322,2	112,9	24
P ₄₅	266,2	101,8	20,4
N ₄₅ P ₄₅	319,6	126,3	24,9
N ₄₅ P ₄₅ K ₄₅	310	117,6	25,3

Средняя прибавка урожая зеленой массы кукурузы за ряд лет составляет 100 ц/га. Урожай кукурузы сильнее увеличивается от азотных удобрений, реже требуется добавлять фосфорные удобрения.

Применение микроудобрений на лугово-бурых черноземовидных почвах, за исключением, может быть, молибдена, изучено слабо. В табл. 7 приведены результаты анализов, выполненных в лаборатории биохимии почв и микроэлементов АН Латвийской ССР.

Почвы опытной станции отличаются низким содержанием молибдена, что отрицательно сказывается на питании сои. Смачивание семян сои раствором молибдена резко повышает ее урожай. Прибавка урожая от применения молибдена составляла в 1960 году 6,2 ц/га, в 1961 году — 2,4—4,1 ц/га, в 1962 году — 2,3—5 ц/га, в 1963 году — 2,1—8 ц/га, в 1964 году — 2,4—3 ц/га. Для других культур молибдена, по-видимому, достаточно.

По данным опытов, проведенных с микроудобрениями в других районах страны, можно предполагать недостаток бора на маломощных лугово-бурых черноземовидных почвах и цинка — на всех почвах. Однако проведенные опыты пока не показали высокой эффективности борных и цинковых удобрений. Меди, по-видимому, достаточно для всех культур, марганца много во всех почвах.

ВЫВОДЫ

1. В лугово-бурых черноземовидных почвах, составляющих основной фонд Амурской опытной станции, большие валовые запасы азота, фосфора и калия. Несмотря на это, в полевых условиях растения испытывают недостаток азота и фосфора. Реакция почв благоприятна для растений, и известкования не требуется.

2. Для пшеницы необходимо внесение азотных удобрений, реже (после длительного переувлажнения) — азотно-фосфорных (N₆₀ и N₆₀P₃₀). Для сои требуется азотно-фосфорное удобрение (N₃₀P₆₀₋₉₀). Под кукурузу необходимо вносить азотные, реже азотно-фосфорные удобрения (N₉₀ и N₉₀P₃₀). Хорошо подготовленные органические удобрения эффективны под все культуры.

3. Из микроудобрений высокий эффект дает молибден под сою. Небольшой и неустойчивый по годам эффект наблюдается от применения борных и цинковых удобрений; применение их пока не рекомендуется.

ЛИТЕРАТУРА

1. И. С. Андросов. О микробиологической активности почв Приамурья. В кн. «Вопросы развития сельского хозяйства Приамурья». Благовещенск. Амурское книжное издательство, 1955.
2. А. И. Качияни. Почвы земледельческих районов Дальнего Востока. Хабаровск, 1954.

3. В. Т. Куркаев. Применение минеральных удобрений. Благовещенск, Амурское книжное издательство, 1961.
4. В. Т. Куркаев. Удобрение кукурузы. Благовещенск, Амурское книжное издательство, 1963.
5. В. Т. Куркаев, Д. А. Курдин. Удобрение сои. Благовещенск, Амурское книжное издательство, 1963.
6. В. Т. Куркаев. Применение удобрений в Приамурье. Благовещенск, Хабаровское книжное издательство, 1965.
7. С. А. Модина. Агрофизическая характеристика дерново-луговых темноцветных почв на территории Амурской сельскохозяйственной опытной станции. В кн. «Почвенная и агромелиоративная характеристика южной части Зейско-Бурейского междуречья», Благовещенск, Амурское книжное издательство, 1959.
8. Е. Е. Мышковская. К генезису почв Амурской опытной станции. «Изв. Амурской областной сельскохозяйственной опытной станции», вып. 8—9, Благовещенск, 1925.
9. Л. П. Рубцова. Материалы к познанию почвенного покрова юго-западной части Зейско-Бурейской низменности. В кн. «Почвенная и агромелиоративная характеристика южной части Зейско-Бурейского междуречья», Благовещенск, Амурское книжное издательство, 1959.
10. И. И. Томашевский. Почвы юго-западной части Зейско-Бурейского водораздела. В кн. «Труды Амурской экспедиции», вып. 15, СПб, 1912.
11. Э. И. Шконде. Агрохимическая характеристика почв Зейско-Бурейской низменности. В кн. «Почвенная и агромелиоративная характеристика южной части Зейско-Бурейского междуречья», Благовещенск, Амурское книжное издательство, 1959.

