

631
П48

ПРОБЛЕМЫ
СЕЛЬСКОГО
ХОЗЯЙСТВА
ПРИАМУРЬЯ

ТОМ

II

1969

АКАДЕМИЯ НАУК СССР
СИБИРСКОЕ ОТДЕЛЕНИЕ
ДАЛЬНЕВОСТОЧНЫЙ ФИЛИАЛ ИМ В. Л. КОМАРОВА
Амурский научно-исследовательский институт
на общественных началах
по проблемам сельского хозяйства
БЛАГОВЕЩЕНСКИЙ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЙ ИНСТИТУТ

ПРОБЛЕМЫ СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА ПРИАМУРЬЯ

ТОМ



*Под общей редакцией
кандидата экономических наук
И. Г. ШТАРБЕРГА*

ХАБАРОВСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО
БЛАГОВЕЩЕНСК — 1 9 6 9

ПЕЧАТАЕТСЯ ПО РЕШЕНИЮ РИСО ДВФСО АН СССР

РЕДАКЦИОННАЯ КОЛЛЕГИЯ:

Г. В. Голов, Н. И. Жуковский, Б. И. Кашпура, В. Ф. Кузин
Я. М. Одиноконь, В. А. Тильба, И. Г. Штарберг

Редактор О. К. Мамонтова

Амурское отделение Хабаровского книжного издательства.
Благовещенск, ул. им. Ленина, 181.

Подписано к печати 22/IX-69 г. Бум. 70×103/16, № 2.
Бум. л. 5,5, печ. л. II, усл. печ. л. 15,4, уч.-изд. л. 14,17.
Тираж 1000. ВЕ01471. Заказ № 3681. Цена 85 коп.

Типография № 1 Амурского областного управления
по печати. Благовещенск, ул. им. Ленина, 181.

**СРАВНИТЕЛЬНАЯ ОЦЕНКА
ЧИСТЫХ И ЗАНЯТЫХ ПАРОВ
В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ****А. А. ЛАБЕКО**

Целью нашей работы было: выяснить значение чистых и занятых паров в условиях Амурской области для борьбы с сорняками, проследить влияние их на агрофизические свойства почвы, водно-воздушный и пищевой режимы, на динамику органической части почвы и как конечный итог — на урожай сои и пшеницы.

Опыты проводились в учхозе БСХИ «Грибское». Изучалось три основных типа пара: чистый, занятый в первую и занятый во вторую половину лета. Повторность четырехкратная, учетная площадь делянки 2500 кв. м. Парозанимающая культура — соево-овсяная смесь. Высевали ее тракторными сеялками СЗН-24 сплошным способом. Норма высева на гектар — 100 кг сои и 60 кг овса.

Обработка зяби после уборки смеси майского посева заключалась в отвальном лущении и двух культивациях. Пар, занятый во вторую половину лета, обрабатывался по типу чистого. На обоих видах паров в первую половину лета проведено по три культивации и одному отвальному лущению.

Убирали парозанимающие культуры комбайном СКГС-2,6 с поделяночным учетом урожая. Кроме того, на каждой делянке брали по 6 пробных площадок (по 10 кв. м каждая) для учета биологической массы, а также соотношения сои и овса в ней.

По пару на следующий год высевали сою и пшеницу. Агротехника — согласно рекомендациям по возделыванию этих культур в Амурской области.

В период вегетации велись фенологические наблюдения по общепринятым методикам, определялись густота всходов, густота стояния перед уборкой, засоренность посевов и структура элементов урожая.

Все полевые опыты сопровождалось лабораторными исследованиями образцов почвы. Данные об урожае подвергались статистической обработке методом дисперсионного анализа (по В. Н. Перегудову) с определением критерия существенности и ошибки разности.

Варианты опытов были следующими:

первый вариант — чистый (черный) пар с летней перепашкой на 20 см;

второй вариант — чистый (черный) пар с летней перепашкой и почвоуглублением на 20+15 см;

третий вариант — занятый пар майского посева с перепашкой на 20 см;

четвертый вариант — занятый пар майского посева с перепашкой и почвоуглублением на 20+15 см;

пятый вариант — занятый пар июньского посева с перепашкой на 18 см;

шестой вариант — занятый пар июньского посева с перепашкой и почвоуглублением на 18+15 см.

Влажность почвы. Летом самая высокая влажность почвы наблюдалась в чистом пару. На занятых парах в период интенсивного нарастания зеленой массы почва иссушалась за счет транспирации воды растениями. Приводим данные о влажности почвы на различных видах пара в слое 0—30 см (в % к абсолютно сухой почве):

	14/VI	6/VII	9/VIII	12/IX
Первый вариант	24,8	23,9	23,5	24,9
Второй вариант	24,8	23,9	24,9	27
Третий вариант	23,8	17,3	27,1	25,4
Четвертый вариант	23,8	17,3	24,3	26,5
Пятый вариант	24,8	22,1	20,2	22,7
Шестой вариант	24,8	23,4	21	23,1

В то же время наблюдения показали, что большое значение для накопления и сохранения влаги в почве на занятых парах под следующую культуру имеет срок посева парозанимающей культуры и вспашки зяби после ее уборки.

Так, влажность почвы на зяби, поднятой после майского посева соево-овсяной смеси, перед уходом в зиму была почти такой же, как в чистом пару. Зябрь же после июньского посева зеленки имела наименьший запас влаги. Такая же закономерность сохранилась к началу вегетации последующей культуры — пшеницы. Вот данные об общих запасах воды (в мм, в слое 0—50 см):

	На парах осенью	На пшенице весной
Первый вариант	171,1	181,4
Второй вариант	176,5	189,9
Третий вариант	167,4	173,1
Четвертый вариант	171,8	176,1
Пятый вариант	153,9	156,8
Шестой вариант	165,6	168,7

В Приамурье подсушивание почвы путем транспирации парозанимающими культурами может играть и положительную роль: при избыточных осадках испарение влаги растениями смягчает переувлажнение почвы.

В опытах замечено, что на накопление и сохранение влаги для растений существенное влияние оказывает глубокий культурный пахотный слой почвы. Влажность почвы на делянках, вспаханных плугами с почвоуглубителями, была всегда выше, чем на делянках, вспаханных обычными плугами на 20 см.

Нитраты и воднорастворимые формы фосфора. По накоплению нитратов занятые пары уступали чистому. Вот данные о динамике нитратов и воднорастворимых форм фосфора в пахотном горизонте (в мг на 100 г почвы):

	14/VI	6/VII	9/VIII	12/IX	14/VI	6/VII	9/VIII	12/IX
Первый вариант	18,5	19,5	10	7	2,9	3,4	3,2	4,4
Второй вариант	18,5	20,8	10,3	13,2	2,9	4,1	3,4	1,4
Третий вариант	10,9	8,8	2,9	4,6	1,9	2,7	2,7	1,5
Четвертый вариант	10,9	8,8	4,7	10,2	1,9	2,7	2,8	1,1
Пятый вариант	18,5	15,9	2,5	0,5	2,9	2,3	2,2	1,3
Шестой вариант	18,5	18,8	5,3	2,6	2,9	4,6	2,3	0,7

Из этих данных видно, что до посева парозанимающих культур накопление питательных веществ в занятых парах протекает так же, как и в чистом. Затем, по мере уплотнения почвы и нарастания зеленой массы, запасы нитратов уменьшаются. После ранней уборки культуры и обработки почвы нитраты снова накапливаются.

По фосфору черные пары почти не имели преимуществ перед занятыми. Это можно объяснить тем, что в занятом пару фосфор образуется под влиянием микроорганизмов и корневых выделений парозанимающей культуры, а в черном пару — только под влиянием микроорганизмов (А. Ф. Лукьяненко).

Чтобы более эффективно использовать потенциальное плодородие почвы, ее нужно содержать в рыхлом и чистом от сорняков состоянии осенью и в первую половину вегетационного периода.

Борьба с сорняками. Практика показала, что наиболее благоприятные условия для уничтожения сорняков в Приамурье создаются весной и в начале лета. В этот период семена сорняков дружно прорастают, возникает возможность своевременно и на высоком уровне вести полевые работы. В этом отношении чистый пар незаменим для борьбы с сорняками. При подсчете всходов сорняков перед обработками паров установлено, что больше всего проросло и уничтожено сорняков в чистом пару.

Приводим данные о количестве проросших и уничтоженных сорняков на различных видах пара (шт. на 1 кв. м):

	24/V	16/VI	20/VII	6/IX	4/X	Итого	Млн./га
Первый вариант	363	372	399	163	32	1329	13 290
Второй вариант	363	372	510	172	30	1447	14 470
Третий вариант	188	194	287	143	39	663	6 630
Четвертый вариант	188	194	337	198	39	768	7 680
Пятый вариант	363	372	125	130	71	936	9 360
Шестой вариант	363	372	134	135	94	966	9 660

Довольно эффективным в борьбе с сорняками оказался занятый пар с поздним сроком посева парозанимающей культуры.

Урожай парозанимающих культур. Соево-овсяная смесь раннего и позднего посевов дала почти одинаковую урожайность. При раннем посеве урожай зеленой массы сои был несколько ниже, чем при позднем посеве, но эта разница перекрывалась за счет большего урожая зеленой массы овса, посеянного в ранний срок.

Приводим данные об урожае соево-овсяной смеси в зависимости от сроков сева (в ц/га, $V=0,54$; S_x в % = 0,25; $2sd=0,7$ ц/га):

	Ц/га	Корм. ед/га (кг)
Ранний посев:		
соя	22,25	
овес	178,45	3813
Поздний посев без почвоуглубления:		
соя	23,6	
овес	173,8	3751

	Ц/га	Корм. ед/га (кг)
Поздний посев с почвоуглублением:		
соя	25,125	
овес	175,25	3826

Влияние паровых предшественников на урожай пшеницы. Паровые предшественники оказали существенное влияние на урожай яровой пшеницы Амурская 75 (в ц/га, $V=2,86\%$; Sx в $\% = 1,43$; $2sd=0,85$ ц/га):

	Ц/га	%
Первый вариант	22,7	100
Второй вариант	25,3	111,5
Третий вариант	19,6	86,3
Четвертый вариант	23,2	102,2
Пятый вариант	16,7	73,6
Шестой вариант	18,2	82

Таким образом, самый высокий урожай пшеницы получен по чистому пару, самый низкий — по занятому с парованием в первую половину лета. Прибавку урожая пшеницы на 10—12% обеспечивает углубление в пару пахотного слоя.

Подсчет количества растений пшеницы на 1 кв. м по всходам и перед уборкой, а также лабораторный анализ сноповых образцов показали, что снижение урожая пшеницы по занятым парам произошло в основном за счет большей изреженности посевов и уменьшения веса 1000 зерен. Вот данные о количестве растений пшеницы на 1 кв. м (I — по всходам, II — перед уборкой) и вес 1000 зерен (в г):

	I	II	Вес 1000 зерен
Первый вариант	600	580	23,9
Второй вариант	600	580	24,5
Третий вариант	580	550	21,9
Четвертый вариант	582	560	22,7
Пятый вариант	549	531	21
Шестой вариант	563	543	21,5

Решающее влияние на формирование урожая пшеницы оказала обеспеченность растений влагой, особенно в первые периоды их развития (всходы и кущение). Определение общих запасов воды в слое 0—50 см и влажности почвы под пшеницей показало, что лучше всего были обеспечены влагой посевы на чистых парах. Вот данные о динамике влажности почвы под пшеницей на различных парах в слое 0—30 см (в % к абсолютно сухой почве):

	12/V	13/VI	11/VII
Первый вариант	29,3	23,6	20,3
Второй вариант	30,6	25,1	22,2
Третий вариант	27,5	24,3	19,6
Четвертый вариант	29	23,8	20,7
Пятый вариант	26,1	21,3	18,6
Шестой вариант	27,3	20,1	20,6

Недостаток влаги в почве на 6 дней задержал наступление всходов и кушения пшеницы, посеянной по занятым парам июньского срока посева парозанимающей культуры. Пар, занятый ранним посевом травосмеси, занимает промежуточное положение.

В то же время на занятых парах вегетация пшеницы во вторую половину развития (колошение, цветение) ускорялась. В этот период

образование органических веществ протекало наиболее интенсивно. Растения, оказавшиеся к тому времени в худшем состоянии, начинают развиваться более быстро, но отстают в росте: наступление фаз у них опережает накопление сухого вещества. Однако, несмотря на сокращение периода вегетации, вследствие ускорения темпов развития в его вторую половину, урожай пшеницы был ниже, так как он зависит от влагообеспеченности растений в период посев—всходы и их первоначального развития (Брейлис и Любарский, 1966). Приводим данные о количестве нитратов в пахотном слое (0—20 см) под пшеницей (в мг на 100 г сухой почвы):

	23/V	13/VI	11/VII
Первый вариант	10,2	3,5	7,4
Второй вариант	13,5	7	6,2
Третий вариант	17,5	2,9	10,6
Четвертый вариант	20,7	3,2	5
Пятый вариант	23,5	13	9,3
Шестой вариант	25,7	13,4	15,4

Следовательно, больше всего нитратов было под пшеницей на занятых парах, особенно со сроками парования в первую половину лета. В 1967 г. это способствовало развитию зеленой массы пшеницы (особенно на вариантах с поздним посевом парозанимающей культуры) и частичному ее полеганию, что в итоге снизило урожай.

Влияние паровых предшественников на урожай сои. Соя по разным паровым предшественникам дала более устойчивый, чем пшеница, урожай зерна. Приводим сведения об урожае сои Хабаровская 4 по различным парам (в ц/га; $V=3\%$; Sx в $\% = 1,55$; $2sd=0,42$ ц/га):

	ц/га	%
Первый вариант	9,7	100
Второй вариант	10,4	107,3
Третий вариант	9	92,8
Четвертый вариант	10,4	107,3
Пятый вариант	9,4	97
Шестой вариант	10,1	104,2

Таким образом, резкого различия в урожае сои по чистым и занятым парам в условиях 1967 г. не наблюдалось. Сравнительно невысокую прибавку урожая дало и углубление пахотного слоя до 35 см. Нивелирование урожая произошло, по-видимому, за счет характерного для 1967 г. распределения осадков в весенне-летний период.

Наблюдения за влажностью почвы под соей показали, что обеспеченность растений водой была одинаковой как на чистых, так и на занятых парах. Содержание нитратов в почве определялось той же зависимостью, что и на пшенице, то есть количество нитратов на вариантах с занятыми парами в основные фазы развития сои было несколько выше, чем на вариантах с чистыми парами.

Динамика влажности почвы под соей на различных парах в слое 0—30 см (в $\%$ к абсолютно сухой почве):

	20/VI	25/VII	20/VIII	16/IX
Первый вариант	25,4	26,2	21,9	23,4
Второй вариант	25,8	25,4	21,7	24,7
Третий вариант	24,1	26,3	21,3	24,8
Четвертый вариант	24,1	26,2	21,5	23,5
Пятый вариант	24,1	26,5	21,6	24,1
Шестой вариант	26,2	26,2	22,1	23,4

Количество нитратов в пахотном слое под соей на различных парах (в мг. на 100 г абсолютно сухой почвы):

	20/VI	25/VII	20/VIII	16/IX
Первый вариант	9,8	13	10,7	3,7
Второй вариант	11,2	8,3	11,9	2,9
Третий вариант	14,5	8	12,4	0,9
Четвертый вариант	12,7	5,1	12,4	0,6
Пятый вариант	23,9	12,6	17,5	5,5
Шестой вариант	17,2	21,4	19,3	3,6

Количество проросших и уничтоженных сорняков (шт. на 1 кв. м, подсчет перед обработками):

	16/VI	26/VI	5/VII	17/IX
Первый вариант	122	206	148	69
Второй вариант	126	221	155	63
Третий вариант	192	240	169	100
Четвертый вариант	174	255	185	76
Пятый вариант	125	248	157	72
Шестой вариант	122	239	156	63

Следовательно, на вариантах с углублением пахотного слоя количество сорняков на 1 кв. м перед уборкой было меньше, чем на вариантах с обычной вспашкой, а урожай соответственно выше на 0,7—1,4 ц/га. Вспашка плугами с почвоуглубителями обеспечивала более мощное развитие сои, что содействовало более успешной конкуренции сои с сорняками.

ВЫВОДЫ

1. Чистые пары накапливают влагу в почве лучше, чем занятые. Большое значение для накопления и сохранения влаги в почве на занятых парах под следующую культуру имеет срок посева парозанимающей культуры и вспашки зяби после ее уборки.

2. По накоплению нитратов занятые пары уступают чистым.

3. Чистый пар незаменим для борьбы с сорняками. Ряд мер по борьбе с сорняками можно с успехом осуществлять и в занятом пару с июньским сроком посева парозанимающих культур.

4. Паровые предшественники существенно влияют на урожай пшеницы. Наиболее высокий урожай этой культуры (25,3 ц/га) получен по чистому пару, наименьший — по занятому пару с июньским сроком посева парозанимающей культуры.

5. Решающее влияние на урожай пшеницы оказала влагообеспеченность в первые периоды ее развития.

6. Соя по сравнению с пшеницей дает более устойчивый урожай на различных паровых предшественниках.

7. Углубление пахотного слоя в пару — эффективный прием для повышения урожая последующих культур — сои и пшеницы.

ВЛИЯНИЕ ПОЧВОУГЛУБЛЕНИЯ И БЕЗОТВАЛЬНОГО РЫХЛЕНИЯ НА ВОДНО-ВОЗДУШНЫЙ РЕЖИМ ПОЧВЫ И УРОЖАЙ СОИ

В. В. ГОЛУБЕВ
В. Е. КОЛОМИЕЦ

Для Амурской области характерно неравномерное выпадение осадков на протяжении года (30% в первой половине года и 61,5% — в июле—сентябре). Как правило, весной воды для растений не хватает, а летом ее избыток. Погодные условия 1967 г. резко отличались от обычных. Если в апреле было сравнительно сухо (17,3 мм осадков), то в мае выпало 95,9 мм (учхоз БСХИ) — вдвое больше нормы. Обилие влаги в мае—июле часто вызывает переувлажнение почвы, что затрудняет обработку почвы и уход за посевами, отрицательно сказывается на урожае сои.

В опытах, заложенных кафедрой земледелия БСХИ в учхозе института, мы провели наблюдения за влажностью почвы. Почва лугово-черноземовидная, среднемощная, тяжелосуглинистая.

Одним из объектов наблюдения был опыт со следующими вариантами.

1. Контроль — вспашка зяби в августе на 20 см, весной — поверхностная обработка (боронование и дискование).
2. Вспашка зяби в августе на 20 см, в сентябре — безотвальное рыхление на 30 см, весной поверхностная обработка.
3. Вспашка зяби в августе плугом с почвоуглубительными лапами на 20 + 12 см, весной поверхностная обработка.
4. Вспашка зяби в августе на 20 см, весной перепашка плугом с почвоуглубительными лапами на 20 + 12 см.
5. Вспашка зяби в августе на 20 см, весной — безотвальное рыхление на 30 см.

Опыт заложен на 9 га. Высеивалась соя Хабаровская 4. Агротехника обычная. Наблюдения за влажностью почвы велись на постоянно закрепленных площадях. Пробы брали буром на глубину до 50 см в четырехкратной повторности по слоям 10 см, высушивали в термостатах, объемный вес определяли прибором Н. А. Качинского по тем же горизонтам в трехкратном повторении.

Наибольшая плотность почвы наблюдалась в мае (табл. 1).

Обильное выпадение осадков вызвало быстрое оседание и уплотнение почвы. Это отразилось на ее водно-воздушном режиме.

Определение полевой влагоемкости, проведенное на этом поле в 1965 г., показало, что содержание почвы в пахотном слое может дости-

Таблица 1

Объемный вес почвы, 2/куб. см 29 мая 1967 г.

Глубина (см)	Контроль	Почвоуглубление:		Безотвальное рыхление:	
		осенью	весной	осенью	весной
0—10	1,19	1,38	1,18	1,26	1,26
10—20	1,25	1,44	1,24	1,26	1,25
20—30	1,41	1,4	1,31	1,44	1,27
30—40	1,51	1,46	1,39	1,41	1,33
40—50	1,52	1,49	1,49	1,47	1,45

гать 60—70 мм, а в полуметровом слое — 160—180 мм. Влажность почвы осенью 1966 г. и весь вегетационный период 1967 г. была постоянно высокой. Во время предпосевной обработки и посева поверхностные слои почвы (0—5 см) имели 22—31% воды от веса почвы. После обильных майских дождей общий запас воды в слое 0—50 см составил 162—201 мм. Приведем запас воды, доступной для растений (в мм), в слое почвы до 50 см:

	10/V	29/V	14/VI	5/VII	1/VIII
Контроль	94	90	107	76	111
Почвоуглубление осенью	114	108	98	66	106
Безотвальное рыхление осенью	117	116	100	71	85
Почвоуглубление весной	124	108	114	78	116
Безотвальное рыхление весной	124	122	74	76	99
Кол-во осадков, выпавших между сроками наблюдений, мм	13,4	82,5	44,9	86,6	113,4

Степень насыщенности водой достигала 68—85%, то есть почва длительное время была предельно насыщена влагой. В почве, обработанной различными приемами, в период обильного выпадения осадков накапливалось одинаково много воды. Растения были хорошо обеспечены доступной влагой. В почве часто ощущался недостаток воздуха. В этих случаях большое значение имеет отвод избытка воды, особенно из блюдцеобразных понижений, увеличение фильтрации в нижние горизонты почвогрунта. На почвах с тяжелым механическим составом, слабообструктурных, необходимы дополнительные мероприятия по удалению избытка воды из корнеобитаемого слоя.

Таблица 2

Содержание воздуха в почве в % к объему 14 июня 1967 г.

Глубина (см)	Контроль	Всрощка с почвоуглублением:		Безотвальное рыхление:	
		осенью	весной	осенью	весной
0—10	29,6	19,2	31,5	22,8	28,4
10—20	16,3	3,9	12	14,8	18,7
20—30	5,9	11,6	13,7	5	15,9
30—40	0	5,5	3,3	10,2	15
40—50	2,8	3,1	1,6	3,8	8,6

Как видно из табл. 2, воздуха в почве в мае и июне было несколько больше по вариантам весеннего углубления. Однако заметной разницы между вариантами не наблюдалось. В июле—августе аэрация почвы несколько улучшилась, что заметно отразилось на урожае.

Водно-воздушный режим почвы в 1966 г. был более благоприятным для сои. Урожай зерна был выше. Прибавка урожая по вариантам обработки достоверная. В 1967 г. положительного влияния на урожай не отмечено.

В БСХИ опыты по сравнительной оценке приемов почвоуглубления проводятся ряд лет. Приводим данные об урожае сои (в ц/га) по вариантам:

	1964 г.	1965 г.	1966 г.	1967 г.	Средн.
Контроль (зябь)	12,2	7,7	15,5	12,2	11,9
Вспашка плугами с почвоуглубителями осенью	13,7	10,3	18,4	12,4	13,4
Обычная зябь с осенним безотвальным рыхлением	—	11,7	18,1	12,0	13,9
Зябь с весенней перепашкой с почвоуглублением	12,7	—	15,5	11,1	13,2
Зябь с весенним безотвальным рыхлением	12,5	—	16,5	10,7	13,6

Полученные данные позволяют сделать вывод, что наиболее эффективный способ основной обработки почвы под сою — отвальная вспашка зяби с последующей поверхностной обработкой и глубокая безотвальная перепашка (рыхление) или вспашка зяби плугами с почвоуглубительными лапами.

О РОЛИ ПРИКАТЫВАНИЯ В ПРЕДПОСЕВНОЙ ПОДГОТОВКЕ ПОЧВЫ ПОД СОЮ

В. В. ГОЛУБЕВ
Л. С. ВОЛОВИК

В системе предпосевной подготовки почвы на Амуре часто применяют прикатывание, считая, что оно уменьшает излишнюю рыхлость почвы, выравнивает ее поверхность, улучшает контакт семян с почвой, обеспечивает появление более дружных всходов. В 1967 г. на Амурской опытной станции и в учхозе БСХИ мы провели полевые опыты с целью выяснить влияние уплотняющего действия катков на отмеченные свойства почвы, сорняки и сою.

Опыты заложили на лугово-черноземовидной тяжелосуглинистой почве. На опытной станции изучались следующие варианты: а) прикатывание 25 апреля, б) прикатывание 22 мая и в) контроль (без прикатывания). Повторность трехкратная. 30 мая и 12 июня провели дискование, а 13 июня посеяли сою сорта Хабаровская 4. В учхозе БСХИ проведено предпосевное прикатывание 9 июня и контроль (без прикатывания). Повторность четырехкратная. Соя — Хабаровская 4. В обоих опытах прикатывание вели катками 3-КВГ-1,4. Давление — 2,6 кг на 1 см захвата катка. Погодные условия 1967 г. резко отличались от средних многолетних. Сумма осадков в апреле составляла 17,3 мм, в мае — 102,4 мм, в июне — 108,2 (средние многолетние данные, соответственно, 14; 36 и 96 мм).

Ранневесеннее прикатывание заметно повлияло на влажность почвы. На второй же день после прикатывания, 26 апреля, поверхность поля потемнела от влаги. В мае запас воды на прикатанной почве был несколько больше, чем на рыхлой.

Заметно изменился и тепловой режим почвы. Температура почвы на глубине от 0 до 20 см измерялась на опытной станции в 9, 12, 15 и 18 часов. Приводим среднедневные температуры (С°) по вариантам:

	0 см	5 см	10 см	15 см	20 см
3 мая:					
прикатывание	14	6,6	4,9	3,2	2,6
контроль	11	5,4	3,7	2,1	1,5
5 мая:					
прикатывание	11	7,9	6,1	4,7	3,6
контроль	13,7	6,7	4,9	3,1	2,1
6 мая:					
прикатывание	22,3	10,5	8,2	5,9	4,2
контроль	21,2	7,6	6,6	4,3	2,6
21 мая:					
прикатывание	14,8	8,4	7	6,3	6
контроль	12,8	7,7	6	5,2	5

Следовательно, на прикатанной почве температура почвы была заметно выше, чем на рыхлой. Наибольшее различие в температуре отмечено на поверхности почвы в середине дня (в 12 и 15 часов). Разница достигала от 2 до 5°.

Улучшение теплового режима почвы положительно сказалось и на прорастании сорняков. Вот данные о количестве сорняков на 1 кв. м по вариантам:

	Однолетн.	Многолетн.	Всего
15 мая:			
контроль	282	12	294
прикатано	1864	92	1956
29 мая:			
контроль	817	51	868
прикатано 25/IV	3272	212	3484
прикатано 22/V	1053	187	1240
25 сентября:			
контроль	—	—	278
прикатано 25/IV	—	—	229
прикатано 22/V	—	—	292

На прикатанных делянках предпосевной культивацией 30 мая и 12 июня было уничтожено значительно больше сорняков, чем на рыхлой почве. Двукратное дискование разрыхлило почву и свело на нет действие катков. Не отмечено большой разницы между вариантами опытов по урожаю сои:

	Контроль	Прикат. 25/IV	Прикат. 22/V
Густота стояния сои, шт/кв. м:			
весной	58	57	51
осенью	50	52	48
Вес 1000 семян, г	144,4	147,6	137
Урожай, ц/га	11,9	12,1	11

Влажность почвы (в % к весу) в опыте с изучением прикатывания до и после посева была следующей:

Глубина (см)	7 июня	3 июля
	Контроль:	
0—5	13,4	9,1
5—10	27,7	24
10—20	26,7	24,4
	Прикатывание до посева:	
0—5	14,7	6,8
5—10	31,7	22,9
10—20	32,1	21,9
	Прикатывание после посева:	
0—5	14,2	6,4
5—10	30,8	21,4
10—20	32	20,5

Следовательно, сразу после прикатывания влажность почвы была несколько больше, чем на контроле, через месяц потеря воды на уплотненной почве шла быстрее, чем на контроле. Растений сои на 1 кв. м было несколько больше на прикатанной почве:

	Контроль	Прикат. до посева	Прикат. после посева
Полные всходы	44	45	47
Перед уборкой	32,3	28,3	23,8

Биометрическая обработка растений показала лучшее развитие растений на рыхлой почве:

	<i>Контроль</i>	<i>Прикат. до посева</i>	<i>Прикат. после посева</i>
Длина стебля, см	87	82,5	82,3
Количество семян на 1-м растении	21,8	17,7	19,9

Урожай сои на контроле составил 9,72 ц/га, на почве, прикатанной до посева, — 9,64 ц/га, после посева — 9,48 ц/га.

Результаты опытов позволяют сделать вывод, что прикатывание почвы с повышенной влажностью усиливает всходы сорняков, но не оказывает положительного влияния на урожай сои. На почвах с тяжелым механическим составом этот прием может вызвать ухудшение воздушного режима, а следовательно и снижение урожая сои.

ВЛИЯНИЕ ПЛОТНОСТИ ПОЧВЫ НА РОСТ КОРНЕЙ СОИ

В. С. МИГУНОВ

Один из приемов, положительно влияющих на рост корней сои, — глубокая обработка почвы. Несколько лет на кафедре земледелия БСХИ изучалось влияние глубоких осенних обработок почвы на корневую систему и урожай сои. По сравнению с обычной обработкой (на 18—20 см) прибавка урожая сои от глубоких обработок составляла 2—3 ц/га.

Исследования В. В. Бурлаки (1965), В. В. Голубева (1965) и других авторов показывают, что соя очень чувствительна к уплотнению почвы. Корневая система ее хорошо развивается, если объемный вес почвы не превышает 1,1 г/куб. см (В. В. Голубев, 1965). Увеличение объемного веса более 1,2 г/куб. см задерживает рост корней и снижает урожай. Нами установлено, что на лугово-черноземовидных среднетяжелых почвах при глубокой обработке общий вес корней увеличивается, и они смещаются в нижележащие слои.

Чтобы установить влияние степени уплотненности различных слоев почвы на рост корней и урожай сои, мы проводили мелкоделяночные полевые опыты по следующей схеме: 1) контроль — почва без рыхления; 2) рыхление на 30 см с уплотнением слоя 20—30 см; 3) рыхление на 20 см; 4) рыхление на 40 см с последующим уплотнением слоя 30—40 см; 5) рыхление на 40 см.

На каждой делянке размером 8,5 кв. м размещали три ряда сои с площадью питания 45×5 см. Учетным был средний рядок. Разницы в появлении всходов на отдельных вариантах не наблюдалось. Почву на протяжении вегетационного периода содержали в чистом от сорняков состоянии. Вес корней учитывали по слоям почвы. Для выемки монолитов с корнями был использован бур, изготовленный на кафедре земледелия БСХИ. Корни отмывали, просушивали и доводили до воздушно-сухого состояния. Во время откапывания монолитов определяли твердость почвы и брали образцы на влажность и объемный вес. По учету объемного веса судили об уплотненности почвы.

Приводим данные об объемном весе почвы (г/куб. см) по слоям:

	0—10 см	10—20 см	20—30 см	30—40 см	0—40 см
Контроль	1,25	1,27	1,35	1,39	1,31
Рыхление на 20 см	0,86	0,90	1,09	1,25	1,02

	0—10 см	10—20 см	20—30 см	30—40 см	0—40 см
Рыхление на 30 см, с уплотнением слоя 20—30 см	0,85	0,91	1,02	1,20	0,99
Рыхление на 40 см, с уплотнением слоя 30—40 см	0,86	0,90	1,03	1,09	0,97
Рыхление на 40 см, без уплотнения	0,80	0,82	0,93	1,00	0,89

А вот данные о весе корней (г) по слоям почвы и количестве абсолютно сухого вещества (г):

	0—10 см	10—20 см	20—30 см	30—40 см	0—40 см	Абс. сух. в-во
Контроль	0,31	0,29	0,21	0,09	0,9	10,5
Рыхление на 20 см	0,39	1,11	0,29	0,19	1,98	14,8
Рыхление на 30 см, с уплотнением слоя 20—30 см	0,51	1,29	0,29	0,11	2,2	16,1
Рыхление на 40 см, с уплотнением слоя 30—40 см	0,61	0,98	0,41	0,29	2,29	17,3
Рыхление на 40 см, без уплотнения	0,71	1,64	0,48	0,25	3,08	18

Следовательно, с увеличением объемного веса почвы от 0,89 до 1,31 г/куб. см вес корней в слое до 40 см уменьшился более чем втрое. Наиболее мощно развились корни и надземная масса там, где рыхление проводилось на 40 см без последующего уплотнения.

Проведенные исследования подтвердили выводы В. В. Голубева, что рост и развитие корней сои в пахотном слое нормально протекает при объемном весе почвы, не превышающем 1,1 г/куб. см. Уплотнение почвы до 1,3 г/куб. см сильно задерживает рост корней, и при дальнейшем увеличении объемного веса в нижние слои почвы проникают лишь отдельные корни.

Рыхление под сою на луговых черноземовидных почвах до 30—35 см надо признать целесообразным, так как это разрушает уплотненный горизонт в зоне наибольшего распространения корней, улучшает водный и пищевой режимы почвы, способствует развитию мощной корневой системы и тем самым формированию более высоких урожаев.

О ПОСЛЕДЕЙСТВИИ ПРОМЕТРИНА И СИМАЗИНА

Ф. Б. КОЛОМИЦЕВ

Производные триазина, обладая гербицидными свойствами, после внесения в почву, как правило, теряют токсичность медленно. Это может вызвать нежелательные последствия при посеве чувствительных к ним культур в следующем году. Поэтому необходимо иметь ясное представление о последствии этих гербицидов.

В ряде исследований указано, что симазин хорошо поглощается почвой, его действие и сохранение токсических свойств зависят от дозы препарата, типа почвы, ее влажности и температуры, содержания органического вещества. Л. И. Королев и Я. Ю. Старосельский (1964) отмечают, что последствие симазина на овес в дозах, применяемых на практике, сохраняется на протяжении двух лет. А. М. Алиев (1964) сообщает, что прометрин успевает разложиться в почве в течение одного вегетационного периода и на следующий год после него можно сеять любую культуру. П. В. Сабурова и А. А. Петунова (1965) также указывают, что прометрин сохраняется в почве относительно недолго (до трех месяцев).

На Амурской опытной станции в последние годы изучалось последствие прометрина и симазина после сои и кукурузы на пшеницу и сою.

В 1966 и 1967 гг. изучалось последствие прометрина после сои на пшеницу Амурская 71 в дозах: 1,5; 2 и 2,5 кг/га. Площадь делянки — 100 кв. м. Повторность трехкратная. Почва лугово-черноземовидная, среднемошная. Проводились наблюдения за ростом и развитием культурных и сорных растений. Сорняки подсчитывали один раз, в июле, по общепринятой методике. Уборка урожая — комбайном. Приводим результаты опыта:

	Кол. сорняков на 1 кв. м	Урожай (ц/га)
Контроль	1003	17
Прометрин — 1,5 кг/га	660	18,9
Прометрин — 2 кг/га	817	17,8
Прометрин — 2,5 кг/га	1020	17,9

Заметных изменений и отклонений от нормы в росте и развитии культурных и сорных растений не замечено на протяжении всего вегетационного периода. Закономерных изменений количества сорняков по

вариантам в опыте не выявлено. Урожай на вариантах с гербицидом не снижался по сравнению с контролем. Следовательно, прометрин в дозах 1,5—2,5 кг/га действующего вещества не оказал отрицательного последствие на пшеницу.

В 1965 г. был заложен опыт по сравнительному изучению прометрина и симазина на кукурузе. Изучались дозировки 3 и 4 кг/га. Площадь делянки 100 кв. м. Повторность трехкратная. В 1966 г. попеременно были посеяны пшеница Амурская 71 и соя Салют 216. На сое проводили два учета сорняков по принятой методике; кроме того, определяли густоту стояния и процент поврежденных растений (поврежденными растениями считали те, которые имели хотя бы один лист с повреждениями, характерными для действия гербицидов). На пшенице проводился лишь учет урожая. Уборка пшеницы и сои — вручную, с последующим обмолотом снопов на молотилке. Приводим данные опытов за 1966 г. (п — прометрин, с — симазин; ЗЕ по пшенице — 1,2, по сое — 1,8):

	Контр.	П-3 ц/га	С-3 ц/га	П-4 ц/га	С-4 ц/га
Урожай пшеницы, ц/га	10,9	13,2	8,2	10,6	6,5
Соя:					
кол. сорняков на 1 кв. м	130	117	115	132	138
кол. раст. сои на 1 кв. м	41	38,3	36,8	35,5	35,8
% изреженности	—	6,5	10	13	12,5
% повреждения	—	4,2	12	10	29,3
урожай, ц/га	14,7	15	13,6	17	13

Таким образом, последствие прометрина в дозах 3 и 4 кг/га по данным 1966 г. можно считать безопасным для пшеницы и сои. Однако следует предполагать, что какая-то часть гербицида остается на следующий год. На это указывает некоторая поврежденность части растений сои, хотя урожай и не снижался. Закономерных снижений засоренности на этих вариантах не было. Причина полученных прибавок урожая осталась невыясненной.

Симазин на следующий год резко снижал урожай пшеницы. На сое при дозе 3 кг/га доказанного снижения урожая не наблюдалось, при дозе 4 кг/га повреждалось 29% растений и урожай находился на грани снижения. Засоренность на вариантах с симaziном не отличалась от контроля.

В 1966 г. повторно велось сравнительное изучение гербицидов на кукурузе по несколько измененной схеме: кроме указанных выше вариантов, исследовалось последствие смеси прометрина с симaziном в дозах 1,5 и 2 кг/га. Площадь делянки 100 кв. м. Повторность трехкратная. В 1967 г. изучалось последствие гербицидов на пшеницу и сою. Наблюдения и учеты — такие же, как в 1966 г. (кроме учета поврежденных растений сои). Приводим данные опытов (п — прометрин, с — симазин; ЗЕ — по пшенице 1,45, по сое — 1,5):

	Контр.	П-3	С-3	П-4	С-4	П-2+ +С-2	П-1,5+ +С-1,5
Урожай пшеницы, ц/га	13,8	13,2	13,6	13,2	11,2	12,5	13,1
Соя:							
кол. сорняков на 1 кв. м	145	138	133	103	103	132	159
кол. раст. сои на 1 кв. м	46	49	50	51	47	46	52
урожай, ц/га	12,6	13,7	13,3	13,5	13,8	13,3	13,8

Следовательно, достоверное снижение урожая пшеницы наблюдалось после применения симазина в дозе 4 кг/га. На грани снижения был урожай после применения прометрина и симазина в дозе по 2 кг/га. На других вариантах с пшеницей, а также на всех вариантах с соей уменьшения урожая не наблюдалось. Изреженность всходов сои не отмечена. Засоренность на вариантах с гербицидами отличалась от контроля незначительно, только симазин (4 кг/га) и прометрин уменьшили количество сорняков на 28%.

Таким образом, прометрин в дозах от 1,5 до 4 кг/га после сои и кукурузы практически не оказывает опасного последствия на пшеницу Амурская 71 и сою Салют 216. Симазин в дозе 4 кг/га значительно снижает урожай пшеницы после кукурузы и не снижает урожай сои. Последствие симазина в дозе 3 кг/га, видимо, в отдельные годы (особенно с большим количеством весенних осадков) относительно безопасно для пшеницы, хотя в большинстве случаев будет наблюдаться снижение урожая. Сою можно высевать по кукурузе на следующий год после применения 3 кг/га симазина, не опасаясь снижения урожая.

ПРИМЕНЕНИЕ ГЕРБИЦИДА ТРИФТОРАЛИНА В ПОСЕВАХ СОИ

В. ЛЕЙФА

В 1966—1967 гг. мы изучали влияние трифторалина на урожай сои в дозах: 3; 4 и 5 кг/га, при двух сроках внесения: до посева — 24 мая (1966 г.) и 29 мая (1967 г.) и после посева — 31 мая (1966 г.) и 6 июня (1967 г.).

Исследования проводились в учхозе БСХИ на луговых черноземовидных среднетяжелых почвах, типичных для южных районов Амурской области. Повторность четырехкратная, площадь делянки — 50 кв. м. Расход воды при опрыскивании — 600 л/га. Вносили гербицид опрыскивателем ОС-54. Высевалась соя Хабаровская 4.

При уходе за соей в 1966 г. проведены: одно боронование и одна культивация, а в 1967 г. — два боронования и две культивации. Опытные поля в 1966 и 1967 гг. были сильно засорены сорняками — однолетними (просом куриным, ширицей колосистой, дурнишником сибирским, горцом Бунге) и многолетними (хвощом полевым и полынью обыкновенной).

Засоренность сои учитывалась три раза: а) 22—24 июня (1966 г.) и 28—29 июня (1967 г.); б) 15—18 июля (1966 г.) и 18—19 июля (1967 г.); в) перед уборкой. Вес сырой массы сорняков, без деления по видам, определялся при втором учете.

Как видно из табл. 1, трифторалин во всех дозах, примененный до посева, в 1966 г. уничтожил: в июне — от 70,8 до 85,3% сорняков, в июле — от 90,3 до 91,1%; примененный после посева — в июне от 63,2 до 74,8%, в июле — от 62,9 до 74,4%.

Наиболее эффективно действовал трифторалин на однолетние злаковые сорняки, особенно примененный при опрыскивании до посева. Двудольные малолетники погибают меньше. Трифторалин в дозах 4 и 5 кг/га, примененный до посева, оказался токсичным для проростков сои — часть из них погибла. Урожай сои (табл. 2) был несколько выше, чем на контроле, благодаря лучшему росту и развитию уцелевших растений.

В опыте 1967 г. трифторалин во всех дозах, примененный до посева, уничтожил в июне — от 57,4 до 76,4% сорняков, в июле — от 84,9 до 85,7%; примененный после посева — в июне от 52,4 до 69,4%, в июле — от 66,8 до 69,6%. Злаковых малолетников погибло при опрыскивании до посева в июне — от 67,8 до 94,2%, в июле — от 99,4 до 99,7%; при опрыскивании после посева, соответственно, от 70,7 до 86,9% и от 90,1

Таблица 1

Действие трифторалина на количество
сорняков (шт./кв. м) в посевах сои

Доза (кг/га)	Всего	Малолетние:		Много- летние двудольные	Вес сырой массы сорняков (г/кв. м)
		двудольные	злаковые		

1966 год

1-й учет:

опрыскивание до посева

Контроль	203	16	145	42	--
3	41	2	16	23	--
4	30	4	11	15	--
5	60	2,5	30	27,5	--

опрыскивание после посева

Контроль	190	10	160	20	--
3	70	8	42	20	--
4	49	6	26	17	--
5	48	6	29	13	--

2-й учет:

опрыскивание до посева

Контроль	257	11	233	13	1030
3	23	1	1	21	180
4	24	2	1	21	170
5	25	2	3	20	160

опрыскивание после посева

Контроль	164	8	143	13	1000
3	61	8	37	16	330
4	48	7	25	16	270
5	42	5	22	15	260

1967 год

1-й учет:

опрыскивание до посева

Контроль	310	63	223	24	--
3	131	25	72	34	--
4	95	21	20	54	--
5	74	22	13	39	--

опрыскивание после посева

Контроль	336	73	228	35	--
3	160	53	67	40	--
4	124	55	39	30	--
5	103	54	30	19	--

2-й учет:

опрыскивание до посева

Контроль	390	55	301	34	960
3	59	15	2	42	260
4	75	28	2	45	225
5	56	16	1	39	180

опрыскивание после посева

Контроль	322	60	201	61	1060
3	107	39	20	48	230
4	106	41	18	47	200
5	98	37	16	45	158

Влияние трифторалина на урожай сои

Доза (кг/га)	Урожай (ц/га)	Прибавка урожая:	
		ц/га	% к контролю
1966 год:			
опрыскивание до посева			
Контроль	7,1	—	—
3	9,1	2	28
4	7,9	0,8	11
5	7,4	0,3	4
опрыскивание после посева			
Контроль	7,2	—	—
3	10,2	3	48
4	10,8	3,6	50
5	11,4	4,2	58
1967 год:			
опрыскивание до посева			
Контроль	6,9	—	—
3	9,6	2,7	39
4	10,4	3,5	50
5	6,1	—	—
опрыскивание после посева			
Контроль	7	—	—
3	9,4	2,4	34
4	9,9	2,9	41
5	10,2	3,2	45

до 92,1%. Об эффективности гербицида свидетельствует и вес сырой массы сорняков (табл. 1).

По данным за два года, чувствительными к гербициду оказались просо куриное и ширица колосистая, малочувствительными — горец Бунге и дурнишник сибирский, устойчивыми — хвощ полевой и полынь обыкновенная. В опытах 1967 г. трифторалин в дозе 5 кг/га, примененный до посева, оказался токоичным для проростков сои. Урожай сои был ниже, чем на контроле (табл. 2).

Таким образом, трифторалин — эффективное средство для борьбы с сорняками в посевах сои. Он уничтожает малолетние сорняки в течение 2—3 месяцев, и его можно применять путем опрыскивания почвы до появления всходов сои в дозе 3 и 4 кг/га.

**ПОЧВЕННО-ГЕОГРАФИЧЕСКОЕ
РАЙОНИРОВАНИЕ
АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Л. П. РУБЦОВА

Первые попытки природного районирования Амурской области относятся к началу XX в. В 1910 г. К. Д. Глинка в работе «Краткая сводка данных о почвах Дальнего Востока» разделил Амурскую область на ряд природных районов. Из-за слабой изученности территории области это деление было очень приблизительным и схематичным.

Более детальное природное районирование земледельческой полосы Дальнего Востока, в том числе и Амурской области, было дано А. И. Качияни (1954), который разделил территорию области на три природные зоны: хвойных лесов, широколиственно-хвойных лесов и лесостепную; в каждой зоне выделены агропочвенные районы.

А. П. Селивановым (1959) территория области была разделена на три геоморфологические области, внутри которых выделено восемь природных районов. Существенный недостаток этой работы — отсутствие связи между геоморфологическими областями и растительными зонами.

В почвенно-географическом районировании бассейна р. Амура, предложенном Ю. А. Ливеровским и автором настоящей статьи (1959), Амурская область отнесена к особой Дальневосточной фации, в пределах которой выделяются зоны, подзоны, провинции и округа. В общей сетке природного районирования СССР, разработанного коллективом авторов (Е. Н. Иванова, П. И. Летунов, Н. Н. Розов, В. М. Фридланд, Д. И. Шашко, С. А. Шувалов) Амурская область отнесена к двум почвенно-биоклиматическим областям — Восточно-Сибирской мерзлотно-таежной (от устья Селемджи до Станового хребта) и Восточной буроземно-лесной (от устья Селемджи до Амура).

В результате почвенно-картографических работ, проведенных в составе Амурской комплексной экспедиции СОПС, а также обобщения литературного материала последних лет появилась возможность уточнить границы общесоюзной схемы районирования на территории Амурской области.

Изучение почвенного покрова показало, что граница Восточной буроземно-лесной области должна быть проведена севернее устья Селемджи, то есть к северу от 52° с. ш. по границе распространения бурых лесных поверхностно-глееватых и бурых лесных почв под хвойно-широколиственными лесами. Широкое распространение своеобразных буроземно-лесных слабоподзоленных почв в центральной части Амурской

области под светло-хвойной лиственничной тайгой и на Верхне-Зейской равнине под лиственничной средней тайгой, а также распространение горных буро-таежных почв в нижнем поясе гор хребтов Тукурингра—Джагды, Бурейнского и Станового, позволяет считать, что эти территории испытывают как континентальные, так и океанические влияния. В связи с этим провинции, выделяемые в этой части Амурской области, правильнее рассматривать как переходные.

В общесоюзной схеме районирования в Восточной буроземно-лесной области (в пределах Амурской области) выделяется одна провинция. Изучение почвенного покрова и биоклиматических данных показало, что на этой территории целесообразно выделить две провинции: а) провинцию, включающую хвойно-широколиственные леса, где зональным типом являются бурые лесные поверхностно-глеевые оподзоленные почвы, и б) провинцию с широколиственными лесами и прериями, где на недrenированных равнинах развиты лугово-черноземовидные почвы, а на дренированных позициях — бурые лесные почвы.

По характеру рельефа Амурскую область можно разделить на три части: равнинную с абсолютными отметками 100—200 м, высокоравнинную с высотами 200—450 м и горную с колебаниями высот от 450 до 1800—2000 м.

Северо-западную, северную и северо-восточную части области занимает система горных хребтов (Становой, Янкан—Тукурингра—Джагды и Бурейнский) с хорошо выраженной вертикальной поясностью, объединяемых по сходству биоклиматических особенностей и природных процессов в Олекминско-Зейско-Бурейскую горную провинцию Дальневосточной фации (рис. 1).

К югу от хребта Тукурингра—Джагды располагается высокая равнина (или предгорная полоса), сложенная древними озерно-аллювиальными отложениями и выделяемая нами в особую высокоравнинную Зейско-Селемджинскую провинцию буро-таежных и буро-таежных глеевых почв под южной светло-хвойной тайгой.

К югу от Зейско-Селемджинской провинции расположена высоко-равнинная холмистая Амурско-Селемджинская провинция бурых лесных поверхностно-глееватых и бурых лесных поверхностно-глеевых оподзоленных почв под хвойно-широколиственными лесами.

Еще южнее — равнинно-высокоравнинная Амуро-Бурейнская провинция бурых лесных, лугово-черноземовидных, луговых глеевых и лугово-болотных почв под широколиственными лесами и прериями.

Эти четыре провинции, в зависимости от характера рельефа, почвообразующих пород и климатических особенностей, делятся на 15 округов, в пределах которых выделены, в свою очередь, 12 районов (рис. 1). Приступим к характеристике этих провинций, округов и районов.

1. Олекминско-Зейско-Бурейнская горная провинция

Площадь — 213,4 тыс. кв. км (59% территории Амурской области). Занимает южные склоны Станового хребта, хребты Янкан, Тукурингра—Джагды, западные склоны Бурейнского хребта и обширную межгорную Верхне-Зейскую равнину. Так как большая часть провинции занята горными хребтами, основными почвообразующими породами являются элювий и элюво-делювий коренных пород и лишь на Верхне-Зейской равнине — аллювиальные и аллювиально-делювиальные отложения.

Здесь самый холодный в Амурской области климат. Абсолютный минимум температур составляет -55° , годовой максимум $+34^{\circ}$. Сред-

няя температура января колеблется от $-28,2^{\circ}$ до $-34,1^{\circ}$, средняя температура июля — от $+16,4^{\circ}$ до $+19^{\circ}$. Продолжительность безморозного периода 70—90 дней, периода с температурой выше $+10^{\circ}$ — от 91 до 112 дней. Сумма положительных средних суточных температур воздуха за период с температурой выше 10° (сумма активных температур) со-

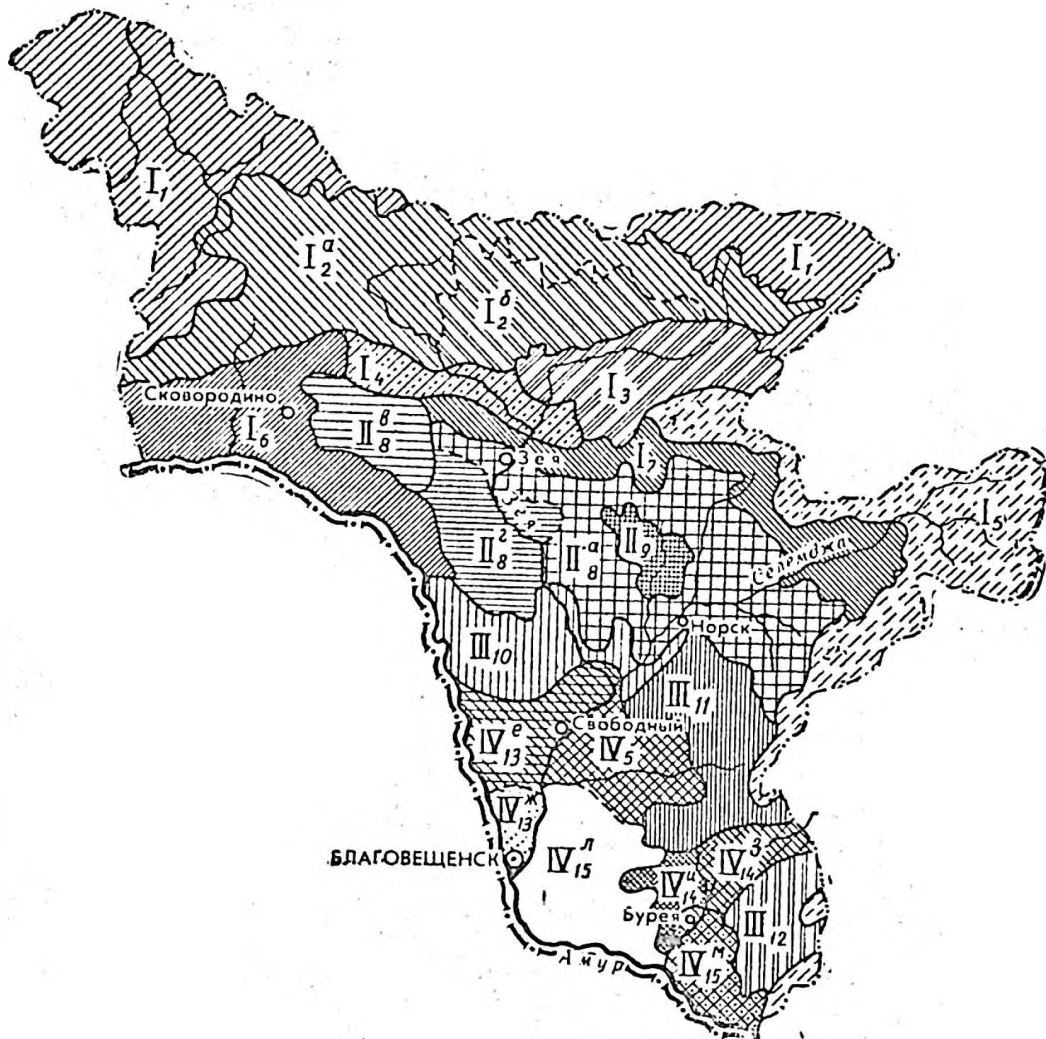


Рис. 1. Схема почвенно-географического районирования Амурской области.

I. Олекминско-Зейско-Бурейская горная провинция горнотундровых, горных мерзлотно-подзолистых, горных буро-таежных оподзоленных, буро-таежных глеевых и болотных мерзлотно-подзолистых почв. 1 — среднегорный Нюкжинско-Люмкинский округ; 2 — низкогорный Деснинско-Купуринский округ; а — Деснинско-Купуринский район; б — Мульмугинский район; 3 — высокогорный Верхне-Зейский округ; 4 — среднегорный Тукуруингро-Соктаханский; 5 — среднегорный Джагдинско-Ям-Алиньский; 6 — низкогорный Урушинско-Тыгдинский; 7 — низкогорный Зейско-Верхне-Селемджинский округ.

II. Высокоравнинная Зейско-Селемджинская провинция буро-таежных, буро-таежных глеевых, торфяно- и торфянисто-глеевых почв. 8 — высокогорный Уркуно-Зее-Норский округ; в — высокогорный Уркунский район; г — высокогорный Тыгдинско-Зейский район; д — высокогорный Зейско-Селемджинский район; 9 — низкогорный Мамынский округ. III. Высокоравнинная Амурско-Селемджинско-Бурейская провинция бурых лесных поверхностно-глеевых, бурых лесных оподзоленных, бурых лесных глеевых оподзоленных и болотных почв. 10 — высокогорный Амуро-Селемджинский округ; 11 — высокогорный Селемджинско-Бурейский округ; 12 — низкогорноравнинный Бурейско-Хинганский округ. IV. Амурско-Зейско-Архаринская провинция лугово-черноземовидных, бурых лесных, лугово-болотных и болотных почв. 13 — высокогорный Амуро-Зейский округ; е — высокогорный Амуро-Зейский район; ж — высокогорный Усть-Зейский район; 14 — высокогорный Средне-Бурейский район; з — высокогорный Завитинско-Бурейский район; 15 — Зейско-Амуро-Архаринский округ; к — равнинный Томь-Бирманский район, л — равнинный Зейско-Бурейский район, м — равнинный Архаринский район.

ставляет 1300°. Годовое количество осадков в западной части провинции (ст. Тында) — 460 мм, в восточной (ст. Экимчан) — 646 мм. Таким образом, климат провинции характеризуется малой продолжительностью безморозного периода и низкими зимними температурами, что весьма неблагоприятно для сельского хозяйства.

В почвенном покрове провинции (рис. 2) преобладают маломощные, щебнистые горные буро-таежные и буро-таежные иллювиально-гумусовые, а также горные мерзлотно-подзолистые почвы, которые могут быть использованы только как фонд для лесного хозяйства. Пашни и сенокосы приурочены к буро-таежным почвам и лугово-болотным почвам речных террас Верхне-Зейской равнины.

Разнообразие форм и характера рельефа, почвообразующих пород, некоторые климатические различия позволяют выделить в Олекминско-Зейско-Бурейнской провинции семь округов.

1. Среднегорный Нюкжинско-Люмкинский округ. Площадь — 55,6 тыс. кв. км. Включает два административных района — Желтулакский и Зейский. Располагается на южных склонах Станового хребта и имеет горный, сильно расчлененный рельеф. Наиболее высокие горные гряды — 1700—2100 м над уровнем моря. Склоны в большинстве случаев крутые, покрыты плащом делювиальных, сильно хрящеватых суглинков, которые и служат почвообразующими породами. На наиболее крутых склонах часты выходы коренных пород. Речные долины узкие, глубоко врезаемые. Климат сухой и холодный. Годовое количество осадков — примерно 460 мм, продолжительность безморозного периода — около 70 дней. Абсолютный минимум температур — 55°. Температура января — 32°, июля — +16,4°, продолжительность периода активных температур — 91 день.

Расчлененный горный рельеф, суровый климат, определяют и характер почвенного покрова округа. Здесь преобладают горно-тундровые торфянистые и дерновые, горные мерзлотно-подзолистые иллювиально-гумусовые, горные мерзлотно-подзолистые, горные мерзлотно-подзолистые полуболотные, щебнистые почвы.

2. Низкогорный Деснинско-Купуринский округ. Площадь — 56,3 тыс. кв. км. Рельеф — низкогорье с мягкими очертаниями. Над общей платообразной поверхностью с абсолютными отметками 600—700 м над уровнем моря возвышаются отдельные плоские вершины высотой до 900—1000 м. Поверхность очень сильно расчленена речной сетью. Реки в большинстве врезаются слабо и имеют широкие сильно заболоченные долины.

Основные почвообразующие породы — элювиально-делювиальные отложения коренных пород, слагающих низкогорье, главным образом гранит-биотитовых гнейсов, кварцитов, гранитов и гранодиоритов. Элювиально-делювиальные суглинки в той или иной степени щебнисты. На наиболее крутых склонах наблюдаются выходы коренных пород.

Климат сходен с климатом Нюкжинско-Люмкинского округа, особенно его северо-западной части. Годовое количество осадков — 500—520 мм, средняя продолжительность безморозного периода — 101 день, сумма активных температур — 1405°. Средняя температура января — 31,8°, июля +17,8°. Из-за низких зимних температур и короткого прохладного лета на территории округа широко распространена многолетняя и длительно-сезонная мерзлота, которая препятствует проникновению осадков в почву и способствует заболачиванию. Здесь преобладают горные мерзлотно-подзолистые, горные мерзлотно-подзолистые полуболотные, болотные мерзлотно-подзолистые торфяно-перегнойные и горные буро-та-

ежные почвы. Все горные почвы имеют укороченный профиль и в той или иной степени хрящеваты.

Деснинско-Купуринский округ можно разделить на два района: Деснинско-Купуринский и Мульмугинский.

а) Деснинско-Купуринский район. Охватывает восточную и юго-восточную часть Желтулакского и северную часть Зейского административных районов. Площадь — 43,9 тыс. кв. км. По характеру рельефа — низкоргорье с абсолютными отметками 600—700 м и отдельными вершинами более 1000 м. Горы сложены, в основном, кислыми породами — гранитами, гранодиоритами, реже кварцитами и сланцами, перекрытыми плащом аллювиально-делювиальных хрящеватых суглинков. Почвенный покров на склонах гор представлен, в основном, горными буро-таежными иллювиально-гумусовыми, на плоских вершинах — горными буро-таежными глеевыми, а в долинах рек и по мезопонижениям — болотными мерзлотными торфяно-перегнойными почвами. Вся территория района занята лесами и заболоченными пространствами — «марями». Для развития земледелия почвенные и климатические условия района весьма неблагоприятны.

б) Мульмугинский район — в основном территория между реками Унаха и Ток. Включает северо-западную и центральную части Зейского района. Площадь — 12,3 тыс. кв. км. Рельеф представляет собой платообразную поверхность с мягкими формами, сильно расчлененную речной сетью. Абсолютные отметки отдельных вершин — не более 792 м над уровнем моря. Платообразная поверхность сложена биотитовыми, роговообманковыми гнейсами, кварцитами, мраморами, слюдястыми сланцами, гранитами, перекрытыми элювиально-делювиальными суглинками. В почвенном покрове преобладают горные буро-таежные оподзоленные почвы с близким залеганием многолетней мерзлоты, горные буро-таежные глеевые и заболоченные почвы «марей». Почвы крутых склонов и вершин сопок часто подвергаются смыву, иногда до материнской породы. Почвенные фонды используются, главным образом, под лесное хозяйство и лишь в очень незначительной степени (на дренированных хорошо прогреваемых участках) — под земледелие.

По климатическим условиям более благоприятен, чем Деснинско-Купуринский район. Продолжительность безморозного периода здесь на 1—1,5 недели больше, температура июля — на 1—1,5° выше, сумма активных температур — приблизительно на 150—200° больше.

3. Высокораменный Верхне-Зейский округ занимает территорию между южными склонами Станового хребта и хребтом Тукурингра—Джагды (Центральная часть Зейского административного района). Площадь — 17,1 тыс. кв. км. Это обширная равнина, сложенная аллювиальными и аллювиально-пролювиальными отложениями четвертичного возраста — пылеватыми суглинками, глинами, галечниками, песками, супесями. Абсолютные высоты — в основном 350—400 м. Поверхность неровная, увалистая, сильно расчлененная речной сетью. Понижения между увалами и долины рек сильно заболочены.

Почвообразующие породы — аллювиально-пролювиальные отложения и лишь в западной части округа — неогеновые плотные глины, пески, галечники, аргиллиты, алевролиты и лигниты.

Годовое количество осадков колеблется от 490 до 556 мм. Абсолютный минимум температур — 54°, температура января от —28° до —32°, июля — от +16,5° до +17,8°. Продолжительность безморозного периода — 90 дней, сумма активных температур — 1405—1556°. Зимние холода, незначительная продолжительность безморозного периода и не-

большая мощность снегового покрова приводят к образованию длительно-сезонной и многолетней мерзлоты.

В почвенном покрове широко распространены заболоченные почвы «марей» — торфяно- и торфянисто-глеевые, торфянисто-перегнойно-глеевые, торфяники. В заболоченных почвах, непосредственно под моховым покровом, на глубине 20—30 см, обнаруживается мерзлота; в почвах плакорного залегания на дренированных участках она летом опускается до 3—4 м. На хорошо дренированных участках встречаются буро-таежные оподзоленные и буро-таежные почвы. Они занимают примерно 20% площади округа, остальная часть — болота и заболоченные леса. Сельское хозяйство на территории округа развито слабо.

4. Среднегорный Тукурингра-Соктаханский округ включает восточную часть хребта Тукурингра и хребет Соктахан, отделенные друг от друга рекой Зеей (юго-восточная часть Желтулакского и юго-западную часть Зейского района). Площадь — 9,2 тыс. кв. км.

По характеру рельефа округ представляет собой цепь средневысотных, вытянутых в направлении с запада на восток гор с абсолютными высотами более 1000 м. Вершины гор плоские, лишенные лесной растительности (так называемые гольцы). Наиболее высокие вершины достигают высоты 1442—1606 м.

Климат резко континентальный.

Почвообразующие породы — продукты выветривания метаморфических пород, представленных биотитовыми, роговообманковыми гнейсами, слюдястыми сланцами, кварцитами, линзами мраморов. Наиболее высокие горы сложены габбро, габбро-диоритами, кварцевыми диоритами. На плоских вершинах гор, на элювии коренных пород формируются маломощные, щебнистые горно-тундровые почвы гольцов, ниже их, на крутых склонах, под еловыми лесами с примесью каменной березы, располагаются горные буро-таежные оподзоленные иллювиально-гумусовые сильно щебнистые почвы. Часто между горной тундрой и поясом еловых лесов располагается узкая полоса кедрового стланика с малоразвитыми сильно щебнистыми почвами. Средние и нижние части склонов, покрытые лиственничными лесами с покровом из брусничника или брусничника с багульником, характеризуются преобладанием горных буро-таежных оподзоленных почв. В речных долинах широко распространены грубогалечниковые наносы, местами встречаются заболоченные почвы.

5. Среднегорный Джагдинско—Ям-Алинский округ располагается у восточной границы Амурской области. В его пределы входят хребты Джагды, Ям-Алинь и часть западных склонов Буреинского хребта (юго-восточная часть Зейского района, восточная и юго-восточная часть Селемджинского района). Площадь — 33,8 тыс. кв. км.

Хребты вытянуты в различных направлениях: с запада на восток (Джагды), с северо-востока на юго-запад (Ям-Алинь), с северо-северо-востока на юго-юго-запад (Буреинский). Они отличаются глубоким вертикальным расчленением и широким развитием безлесных плоских вершин, достигающих высоты 1900—2300 м над уровнем моря.

По климату округ близок к Нюкжинско-Люмкинскому, но осадков здесь выпадает примерно на 100 мм больше — более 600 мм. Низкие температуры и небольшая продолжительность безморозного периода способствуют длительному сохранению в почве сезонной мерзлоты.

Почвообразующие породы представлены филлитовидными глинистыми сланцами, филлитами, слюдястыми сланцами, дающими при выветривании элювий и элюво-делювий глинистого механического состава, а также песчаниками, гранитами и гранодиоритами, дающими суг-

линисто-щебнистый элюво-делювий. Почвы вертикального ряда — горно-тундровые слабо развитые почвы гольцов, горные буро-таежные оподзоленные иллювиально-гумусовые маломощные и щебнистые почвы под темно-хвойной тайгой, горные буро-таежные оподзоленные сильнощебнистые почвы под лиственничной тайгой. По крутым склонам и на вершинах гор широко распространены выходы скальных пород.

6. Низкогорный Урушинско-Тыгдинский округ расположен вдоль левого берега Амура. На западе граница округа уходит в Читинскую область, на юге проходит по Амуру, на севере — примерно вдоль линии железной дороги (Сковородинский район и западная часть Тыгдинского района). Площадь — 22,5 тыс. кв. км. Рельеф — платообразное низкогорье с абсолютными высотами 500—600 м. С севера на юг, к Амуру, высота постепенно снижается до 500—400 м, а местами до 300 м.

Климат отличается значительной континентальностью. Абсолютный минимум температур — 49—50°. Средняя температура января — от 25,6 до —28,7°, июля — от +17,9° до +19°. Годовое количество осадков незначительно — 381—482 мм, максимум их приходится на лето. Продолжительность безморозного периода — 80—92 дня. Количество дней с температурой выше 10° в среднем 107—112, сумма активных температур — 1544°—1766°.

Почвообразующие породы очень разнообразны. В западной части округа — юрские алевриты, аргиллиты, кремнисто-глинистые сланцы, песчаники, конгломераты; в юго-восточной части (вдоль Амура) — плотные глины, пески, галечники; в северо-восточной — верхнепалеозойские гранитоиды, граносиениты, сиениты.

Горы покрыты рододендроновыми лиственничниками и заняты горными дерново-таежными почвами. На пологих участках под багульниковым лиственничником формируются дерново-таежные поверхностно-глееватые почвы. По левобережью Амура на высоких террасовых уровнях под лиственнично-сосновыми лесами развиты дерново-таежные оподзоленные почвы. На низких террасах и по долинам рек располагаются лугово-черноземовидные мощные (с. Албазино), лугово-болотные, торфянисто-перегнойно-глеевые и аллювиальные почвы.

Дерново-таежные поверхностно-глееватые и дерново-таежные оподзоленные почвы используются преимущественно как лесной фонд и для земледелия большой ценности не представляют.

7. Низкогорный Зейско-Верхне-Селемджинский округ располагается к югу от среднегорных округов Тукурингра — Соктаханского и Джагдинско—Ям-Алиньского (юго-западная часть Зейского и центральная часть Селемджинского района). Площадь — 18,9 тыс. кв. км. Горы имеют незначительные абсолютные высоты: 600—700, реже 900 м над уровнем моря. Вершины их плоские, склоны большей частью пологие, они покрыты багульниковыми и рододендроновыми лиственничниками, реже брусничными лиственничниками. В долинах рек и межгорных понижениях широко распространены ерниковые и лиственничные «мари».

Средняя температура января — 34,1°, температура июля — от +16,4° до +18,2°. Абсолютный минимум температур — 52—53°. Среднегодовое количество осадков — от 338 мм на западе (в районе р. Зей) до 646 мм на востоке (ст. Экимчан). Продолжительность безморозного периода — 83 дня. Количество дней с температурой выше +10° — 95—110, сумма активных температур — 1368°—1703°.

Среди почвообразующих пород широко развиты слюдястые сланцы, кварциты, мраморы, на суглинистом и глинистом элювии которых

развиваются горные буро-таежные оподзоленные щебнистые и горные буро-таежные глеевые почвы. В широких межгорных котловинах и по долинам рек господствуют заболоченные почвы «марей» — торфяно- и торфянисто-глеевые, торфянисто-перегнойно-глеевые, занимающие примерно 15—20% площади округа. Из-за низких зимних температур и небольшой продолжительности безморозного периода в профиле почв долго сохраняется сезонная, а местами и многолетняя мерзлота.

II. Высокоравнинная Зейско-Селемджинская провинция

Площадь — 57,5 тыс. кв. км. Занимает центральную часть Амурской области. На севере граничит с горной Олекминско-Зейско-Буреинской провинцией, на юге — с высококоравнинной Амуро-Селемджинской.

По характеру рельефа — высокая полигенетическая равнина. Поверхность сильно расчленена многочисленными притоками Зей, Уркуна, Селемджи и Норы, поэтому здесь характерен холмисто-увалистый рельеф. Абсолютные отметки — в пределах 250—350 м. Вершины увалов плоские, сильно заболоченные.

В растительном покрове преобладают лиственничные леса; по влажным местообитаниям — багульниковые лиственничники, по дренированным — рододендроновые и брусничные лиственничники. На наиболее сухих участках, сложенных песками и хорошо дренируемых, а также по южным склонам встречаются широколиственные породы, но площади таких участков незначительны. Более $\frac{2}{3}$ территории провинции покрыто заболоченными лиственничниками — лиственничными и травяно-ерниковыми «марями»; реже встречаются сфагновые «мари».

Климат холодный, с резкими колебаниями температур. Абсолютный минимум температур — 51—55°, средняя температура января от —26,6° до —33,1°, июля — от +17,1° до +19,1°. Продолжительность безморозного периода — 101—112 дней, периода с температурой воздуха выше +10° — 115—116 дней, сумма активных температур — 1503°—1876°. Осадки носят муссонный характер. Среднегодовое количество их — от 451 до 504 мм, более 65% — летом.

Среди почвообразующих пород наиболее широко распространены плотные глины, пески, галечники, аргиллиты и алевролиты, а также массивно-кристаллические породы — допалеозойские граниты и диориты мелового возраста.

На рис. 2 и 3 приводится состав почвенного покрова и сельскохозяйственных угодий этой провинции, охватывающей таежные равнины и составляющей 16% площади Амурской области. Пашни, сенокосы, и пастбища занимают незначительную (7%) часть площади провинции. Приурочены они к равнинным буро-таежным и луговым почвам речных террас. Значительно большую площадь занимают леса и кустарники (51%) и прочие угодья, включающие, главным образом, травяно-кустарниковые и лиственничные «мари» (42%).

В почвенном покрове соответственно преобладают буро-таежные глеевые и буро-таежные почвы (53%), болотные и лугово-болотные почвы (41%); 6% занимают горные буро-таежные почвы, расположенные в низкогорном Мамынском округе.

Зейско-Селемджинская провинция разделяется на два округа — высококоравнинный Уркуно-Зее-Норский и низкогорный Мамынский.

8. Высокоравнинный Уркуно-Зее-Норский округ включает северные части Тыгдинского и Шимановского, также южную часть Селемджинского районов. Площадь — 53,9 тыс. кв. км. Рельеф очень сильно

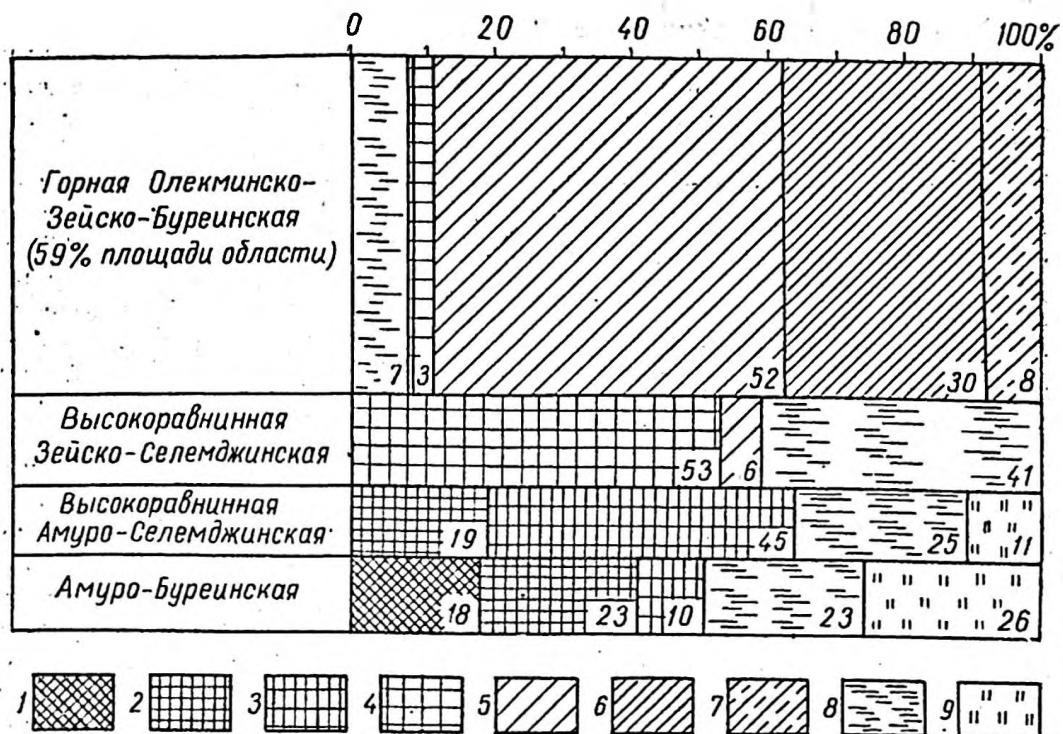


Рис. 2. Состав почвенного покрова по почвенным провинциям Амурской области в % от площади провинции (приближенные данные):

1 — лугово-черноземовидные почвы; 2 — бурые лесные, бурые лесные эродированные, бурые лесные остаточо луговые; 3 — бурые лесные поверхностно-глеевые оподзоленные; 4 — буро-таежные и буро-таежные поверхностно-глеевые; 5 — горные буро-таежные, оподзоленные иллювиально-гумусовые и горные буро-таежные оподзоленные; 6 — горные мерзлотно-подзолистые; 7 — горно-тундровые; 8 — болотные (торфянисто- и торфяно-перегно-глеевые) и лугово-болотные; 9 — аллювиальные.

расчленен речной сетью. Глубина вреза реки незначительна (18—36 м), поэтому рельеф имеет сглаженные волнисто-увалистые формы. Долины рек и мелких притоков сильно заболочены. К ним приурочены сфагновые и травяно-сфагновые «мари» с торфянисто- и торфяно-глеевыми почвами. Абсолютные высоты не превышают 400—430 м со снижением с севера на юг (400—250 м).

Среди почвообразующих пород наиболее широко распространены плотные глины, пески, аргиллиты, алевриты и современные аллювиальные отложения Зеи, Селемджи, Норы, Уркана и других рек. Реже встречаются граниты, диориты. Широко развиты глеевые процессы. На территории округа преобладают буро-таежные поверхностно-глеевые тяжелосуглинистые, торфянисто- и торфяно-глеевые почвы; реже на массивно кристаллических породах и песках формируются буро-таежные почвы. По сравнению с буро-таежными глеевыми почвами они обладают лучшими водно-физическими свойствами, но более хрящеваты. В поймах рек развиваются аллювиальные и заболоченные почвы.

Округ можно разделить на три района — Урканский, Тыгдинско-Зейский и Зейско-Селемджинский.

в) Высокоравинный Урканский район расположен в бассейне р. Уркана (северная часть Тыгдинского района). Площадь — 7,1 тыс. кв. км. Территория района расчленена значительно меньше, чем остальная часть округа.

Почвообразующие породы представлены гнейсами, гранитоидами,

сиенитами, почвенный покров на вершинах водоразделов — торфянисто- и торфяно-перегнойно-глеевыми (мерзлотными) почвами под лиственничными и ерниковыми «марями», на склонах — дерново-таежными и дерново-таежными поверхностно-глееватыми почвами. В долинах рек встречаются торфяно-глеевые почвы и торфяники с близким залеганием мерзлоты.

г) **Высокоравнинный Тындинско-Зейский район** занимает территорию между р. Зеей и линией железной дороги, а также часть междуречья Зeya — Дeп до пос. Отрадного. Плщадь — 12,3 тыс. почвы, формирующиеся под рододендроновыми и багульниковыми кв. км. Основные почвообразующие породы — неогеновые плотные глины, аргиллиты, алевролиты, пески, галечники. В почвенном покрове преобладают буро-таежные и буро-таежные поверхностно-глеевые лиственничниками. В мезопонижениях на плоских водоразделах и долинах рек располагаются различные заболоченные почвы.

д) **Высокоравнинный Зейско-Селемджинский район** охватывает междуречье Зeya — Селемджа, ограничиваясь на севере низкими горами. Площадь — 34,4 тыс. кв. км. По сравнению с остальными районами округа характеризуется меньшей абсолютной высотой (250—300 м) и значительно более сильным расчленением речной сетью. Среди почвообразующих пород преобладают неогеновые плотные глины, аргиллиты, алевролиты, пески, галечники и лишь отдельные останцы (400—500 м) сложены гранитами, гранодиоритами, кварцевыми песчаниками. Почвы характеризуются однообразием. На плоских вершинах увалов и водоразделов, под заболоченными

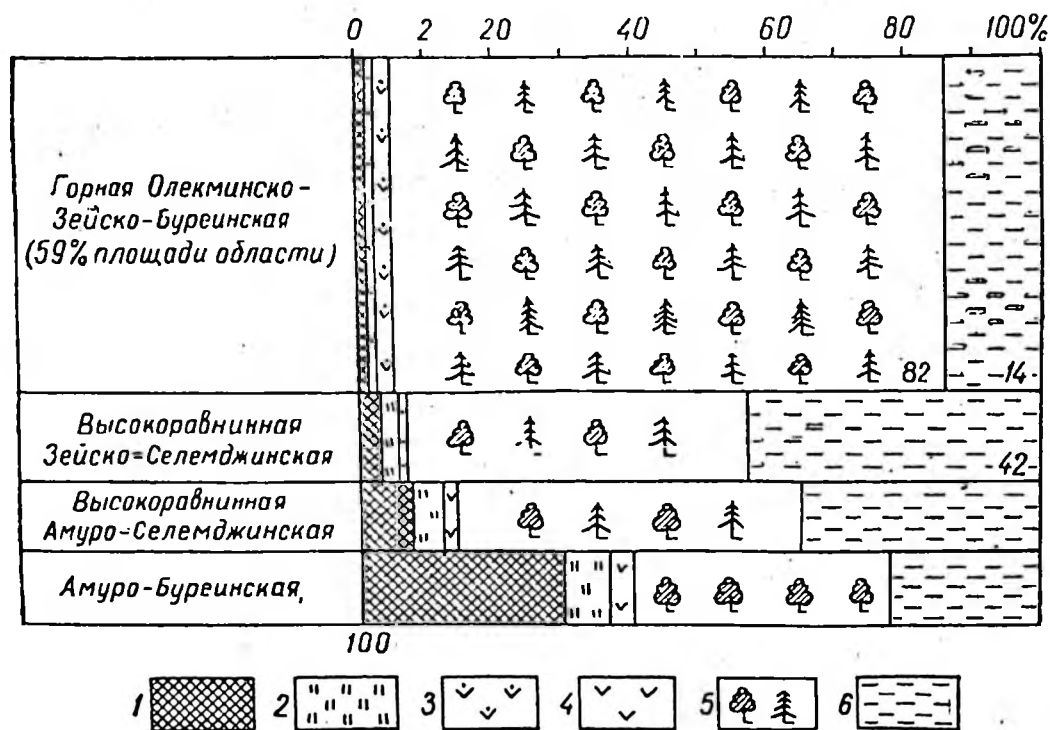


Рис. 3. Состав сельскохозяйственных угодий по почвенным провинциям Амурской области в % от площади провинции (приближенные данные):

1 — пашня (посев + пар + залежи); 2 — сенокосы; 3 — оленьи пастбища; 4 — пастбища; 5 — леса и кустарники; 6 — прочие.

лиственничниками располагаются торфяно- и торфяно-перегнойно-глеевые почвы, по склонам — буро-таежные глеевые. Долины рек отличаются наибольшей заболоченностью и преобладанием торфяно-глеевых почв и торфяников. Болота в основном травяные или травяно-ерниковые, реже сфагновые.

9. Низкогорный Мамынский округ расположен в междуречье Зeya — Селемджа, в бассейне р. Мамын. Площадь — 3,6 тыс. кв. км. Это низкогорье, сильно расчлененное многочисленными реками на ряд останцовых возвышенностей, с абсолютными отметками от 550 до 900 м, сложенных роговообманковыми и порфиroidными гранитами. Климат округа близок к климату Зейско-Селемджинского округа. В почвенном покрове гор преобладают горные буро-таежные щебнистые почвы под лиственничными лесами. В долинах рек и пологих склонах к ним располагаются торфяники и торфяно-глеевые почвы под сфагновым покровом с лиственничным редколесьем.

III. Высокораvнинная Амуро-Селемджинская провинция

Располагается к югу от Зейско-Селемджинской (почти весь Шимановский, южная часть Мазановского, восточные части Ромненского, Бурейского и Архаринского районов). Площадь — 44,9 тыс. кв. км.

В геоморфологическом отношении представляет собой в основном высокую аллювиальную равнину, сложенную неогеновыми плотными глинами, песками, галечниками, алевролитами, аргиллитами и др. Восточная часть провинции (верховья Ульмы, Томи, Архары) сложена палеозойскими гранитами и гранодиоритами.

Абсолютные высоты в пределах высокой равнины — 250—300 м, в южной части — 300—400 м.

Климат характеризуется суровой малоснежной зимой и сравнительно теплым и влажным летом. Средняя температура января — от $-28,6^{\circ}$ до $-32,6^{\circ}$, июля от $+18,8^{\circ}$ до $+20,0^{\circ}$, абсолютный минимум температур — 52° . Продолжительность безморозного периода — от 104 до 118 дней. Продолжительность периода с температурой воздуха выше $+10^{\circ}$ — 116—124 дня, сумма активных температур — 1803—2038°. Годовая сумма осадков — от 437 мм на западе до 586 мм на востоке, причем более 60% их приходится на лето и менее 3% — на зиму. Сильные зимние морозы и малая мощность снежного покрова (22—25 см) приводят к глубокому промерзанию почвы (до 240 см) и длительному сохранению мерзлоты.

Изменение климатических условий в сторону потепления приводит к изменению почвенно-растительного покрова провинции. К лиственничным лесам в значительном количестве примешиваются сосна и широколиственные породы — монгольский дуб, черная береза, липа и др. В почвенном покрове преобладают бурые лесные оподзоленные, бурые лесные поверхностно-глеевые оподзоленные и различные заболоченные почвы.

Пахотные угодья (8% площади провинции — рис. 3) приурочены главным образом к бурым лесным почвам.

Леса и кустарники занимают массивы с бурыми лесными поверхностно-глееватыми почвами (45% территории). Остальную часть провинции занимают болотные, лугово-болотные и аллювиальные почвы.

Внутри провинции можно выделить три округа — Амуро-Селемджинский, Селемджино-Бурейский и Бурейско-Хинганский.

10. Высокораvнинный Амуро-Селемджинский округ включает Ши-

мановский и юго-западную часть Мазановского района. Площадь — 15,4 тыс. кв. км.

По характеру рельефа это высокая аллювиальная равнина, очень сильно расчлененная многочисленными речушками, оврагами, балками и поэтому имеющая холмисто-увалистый характер. Абсолютные высоты не превышают 300 м, лишь единичные сопки по правому берегу Зеи и левобережью Амура достигают 360—400 м над уровнем моря.

Среди почвообразующих пород наиболее широко распространены неогеновые пески, галечники, глины. По левобережью Амура узкой полосой обнажаются конгломераты, песчаники, сланцы мелового возраста, а по правому берегу Зеи обнаруживаются выходы гранитов и гранодиоритов. В поймах Амура, Зеи и их притоков развиты современные аллювиальные отложения. Почвенный покров отличается значительным разнообразием. На рыхлых отложениях (песках, галечниках) развиваются бурые лесные оподзоленные и бурые лесные эродированные почвы под сосновыми и дубово-сосновыми лесами. К выходам глинистых и плотных пород приурочены бурые лесные поверхностно-глееватые почвы. На плоском водораздельном пространстве между пос. Сиваки и Мухино на четвертичных отложениях формируются торфянисто-перегнойно-глеевые и торфяно-глеевые почвы под травяно-сфагновым листовичным редколесьем.

В этом районе развито земледелие. Посевы располагаются на бурых лесных оподзоленных почвах и пойменных луговых почвах речных долин. Распахивается, примерно, 20—30% площади округа. Дальнейшее расширение земельных фондов возможно за счет освоения бурых лесных поверхностно-глееватых почв, требующих мелиорации.

11. **Высокоравнинный Селемджинско-Буреинский округ** расположен на междуречье Селемджа — Бурея и охватывает верховья рек Ульмы и Томи (восточные части Мазановского, Ромненского и Буреинского районов). Площадь — 21,8 тыс. кв. км.

Это высокая равнина, сильно расчлененная речной сетью на ряд плосковершинных водоразделов и увалов с пологими склонами. Абсолютные высоты — 250—300 м, за исключением восточной части округа, куда заходят отроги хребта Турана с отметками 350—400 м. Реки врезаны неглубоко, долины их сильно заболочены.

Вершины водоразделов и увалов и пологие склоны их обычно покрыты заболоченными ерниковыми листовичниками, в большинстве суховершинными: широко распространены гари. По крутым склонам встречаются монгольский дуб, черная береза, белая береза с подлеском из леспедецы.

Из почвообразующих пород наиболее широко распространены неогеновые плотные глины, по крутым склонам обнажаются выходы песков и галечников. В восточной части округа (в верховьях Ульмы, Томи и в среднем течении Буреи) распространены граниты и гранодиориты. В речных долинах широко развиты современные аллювиальные отложения, представлены глинами, песками и щебнисто-галечниковыми наносами. В почвенном покрове преобладают бурые лесные глеевые оподзоленные и заболоченные почвы «марей», приуроченные к плоским вершинам увалов, пологим склонам и водораздельным пространствам. По крутым склонам, где обнажаются пески и галечники, формируются бурые лесные почвы под дубово-черноберезовыми лесами. На элювии и элюво-делювии плотных пород развиваются бурые лесные оподзоленные поверхностно-глееватые почвы.

Сельское хозяйство развито слабо. Распаханные земли составляют всего 3—5% площади округа.

12. Низкогорноравнинный Бурейско-Хинганский округ расположен у юго-восточной границы Амурской области и охватывает верховья рек Архары, Урила и Хингана (северо-восточная часть Архаринского района). Площадь — 7,7 тыс. кв. км.

Это высокая равнина с абсолютными отметками 300—400 м. На северо-западе и юго-востоке округа на общем фоне равнины проходят небольшие гряды низких гор (до 630—700 м) с плоскими вершинами и довольно пологими склонами (крутизна 6—8°).

Южная часть высокой равнины сложена отложениями мелового возраста, представленными песками с примесью гравия и гальки и галечниками, переслаивающимися с песками и глинами, которые и являются почвообразующими породами. Остальная часть равнины и низкие горы сложены палеозойскими гранитами и гранодиоритами, дающими при выветривании тяжелосуглинистый щебнистый элювий.

Сельское хозяйство развито слабо. Основной фонд для земледелия — бурые лесные и бурые лесные оподзоленные почвы, формирующиеся на песчано-галечниковых отложениях под дубово-черноберезовым лесом. Но использовать их в сельском хозяйстве трудно из-за условий рельефа. Значительно большая площадь занята бурыми лесными оподзоленными поверхностно-глееватыми почвами. Они развиваются на тяжелосуглинистом щебнистом элювии кристаллических пород под березово-лиственничными лесами с примесью дуба или дубово-еловыми лесами, большей частью маломощны, обладают плохими воднофизическими свойствами и малопригодны для земледелия.

IV. Амуро-Бурейская провинция

Занимает самую южную часть Амурской области (Свободненский, Серьшевский, Ивановский, Тамбовский, Благовещенский, Михайловский, Константиновский, Завитинский, Октябрьский, Архаринский районы, северо-западную часть Ромненского и южную часть Бурейского районов), находится в зоне широколиственных лесов и прерий. Площадь — 46,1 тыс. кв. км.

Провинция полностью расположена в области влияния муссонного климата. Годовое количество осадков — от 368 мм (ст. Черняево) до 558—562 мм (ст. Завитая, ст. Пайкан), из них 65—80% приходится на лето. Периоду максимального выпадения осадков соответствует самая высокая температура лета. Средняя температура июля колеблется от +19,4 до +21,1°. Сумма активных температур — от 1853—1876° на севере до 2322° на юге, что дает возможность успешно возделывать здесь такую теплолюбивую культуру, как соя. Продолжительность безморозного периода — от 106 до 142 дней.

По характеру рельефа провинция четко разделяется на две части: северную и северо-восточную высокогорную и юго-западную равнинную.

Высокая равнина занимает все Амуро-Зейское междуречье, северную и северо-восточную часть Зейско-Бурейской аллювиальной равнины. Рельеф ее сильно расчленен реками и балками на плоские водоразделы и увалы, вследствие чего имеет волнисто-увалистый характер. Абсолютные отметки колеблются от 200—220 м до 360—400 м. Сложена высокая равнина в основном песками с галечником, местами переслаивающимися с тонкими прослойками глин третичного возраста. Часто эти пески обнажаются в крутых склонах водоразделов. На вершинах водоразделов и увалов, а также на пологих склонах третичные пески перекрыты четвертичными глинами различной мощности. К вы-

ходам галечниковых песков приурочены бурые лесные почвы легкого механического состава, покрытые дубовыми, дубово-черноберезовыми, дубово-сосновыми лесами. Там, где пески перекрыты толщей глины, значительно ухудшающих дренаж, развиваются бурые лесные оподзоленные поверхностно-глееватые почвы.

Юго-западная равнинная часть провинции (так называемая Зейско-Буреинская низменность) представляет собой систему террас Амура, Зей, Буреи различных уровней планации с абсолютными отметками от 100—120 до 180—200 м над уровнем моря. Сложены террасы аллювиальными глинами и тяжелыми суглинками, обладающими очень низкой фильтрационной способностью. Мощность глин — от 2—3 до 15—20 м и более. Ниже залегают цементированные пески с примесью гравия и гальки мелового возраста. Растительный покров представлен лугово-степными, лугово-кустарниковыми и болотными ассоциациями. пойменные террасы рек сложены песчано-галечниковыми и суглинистыми современными аллювиальными наносами, которые и являются почвообразующими породами. На них формируются пойменные луговые и различные заболоченные почвы. На более высоких террасах (I, II, III урствей планации) широко распространены лугово-черноземовидные почвы различной мощности, луговые глеевые, лугово-болотные и болотные почвы.

Амуру-Буреинская равнинная провинция занимает 13% площади Амурской области. Здесь сосредоточена основная часть всех пахотных угодий. В распашку вовлечены лугово-черноземовидные и луговые глеевые почвы (18—20% площади провинции), часть аллювиальных (пойменные луговые) и бурых лесных почв. Бурые лесные, болотные и лугово-болотные почвы распределяются, примерно, одинаково и составляют по 23% площади провинции. Несколько больше (26%) приходится на аллювиальные и 10% — на бурые лесные поверхностно-глееватые почвы.

Провинция делится на три округа — Амуру-Зейский, Средне-Буреинский и Зейско-Амуру-Архаринский.

13. Высокоравинный Амуру-Зейский округ занимает водораздел Амур — Зей (южная часть Свободненского и почти весь Благовещенский район). Площадь — 9,5 тыс. кв. км.

Это сильно расчлененная волнисто-увалистая равнина, вблизи Зей и Амура — холмистая. Абсолютные отметки — от 200 до 300—360 м.

Сложен песками и галечниками, перекрытыми четвертичными аллювиальными глинами и суглинками различной мощности. В растительном покрове господствуют сосновые, сосново-дубовые и дубовые леса с подлеском из леспедецы двухцветной, приуроченные к выходам третичных песков. Там, где третичные пески перекрываются глинами, к сосне и дубу примешиваются черная и белая береза, лиственница. Болота в большинстве случаев ерниковые, иногда со сфагнумом, реже травяные.

Внутри округа выделены два района — Амуру-Зейский и Усть-Зейский.

е) Высокоравинный Амуру-Зейский район занимает северную часть округа (южная часть Шимановского, центральная и южная части Свободненского района). Площадь — 8,1 тыс. кв. км.

Это высокая аллювиальная равнина, сильно расчлененная многочисленными оврагами, балками, речушками. Сложена третичными песками и галечниками, перекрытыми аллювиальными глинами четвертичного возраста. Наибольшей мощности эти глины достигают на плоских

водоразделах, а на склонах обнажаются выходы песков. К ним приурочены бурые лесные слабообразованные (эродированные) почвы. На водоразделах и увалах формируются бурые лесные сподзоленные почвы. Там, где мощность глинистой толщи, перекрывающей пески, значительна, появляются и бурые лесные поверхностно-глееватые почвы. 70—80% территории округа занято лесами и кустарниками и только 15—20% распахивается.

Бурые лесные почвы, составляющие основной сельскохозяйственный фонд района, обладают хорошими воднофизическими свойствами, но, имея легкий механический состав, быстро подвергаются эрозии, особенно на склонах.

ж) **Высокоравнинный Усть-Зейский район** занимает самую южную часть междуречья Амур — Зея (северо-западная и западная часть Благовещенского района). Площадь — 1,4 тыс. кв. км.

Разделяется на две части — восточную высокоравнинную, расчлененную, с отметками 200—290 м, и западную равнинную, с отметками 150—200 м над уровнем моря.

Восточная часть района сложена третичными песками, перекрытыми довольно значительной толщиной аллювиальных глин, на которых формируются бурые лесные поверхностно-глееватые почвы. Там, где мощность глин невелика и пески подходят близко к поверхности, формируются бурые лесные почвы под дубовыми лесами с подлеском из леспедецы.

Западная равнинная часть района в геоморфологическом отношении представляет собой террасы Амура (пойменную и надпойменную), сложенные песчано-суглинистыми аллювиальными отложениями. Пойменная терраса в значительной степени заболочена. Повышенные участки поймы, с луговыми пойменными почвами, в целинном состоянии покрыты пышной злаково-разнотравной растительностью; это хорошие сенокосы. Заболоченные понижения покрыты осоково-вейниковой растительностью.

Распахано около 40—50% площади района, остальная часть занята заболоченными лугами, лесами и кустарниками.

14. **Высокоравнинный Средне-Бурейский округ** располагается в среднем течении Бурей, между Новобурейским и Чеугдой (северная часть Бурейского и восточная часть Завитинского районов). Площадь — 7,2 тыс. кв. км.

Здесь преобладают бурые лесные и бурые лесные глеевые оподзоленные почвы. По долинам рек и в мезорельефных понижениях плоских водоразделов развиваются различные заболоченные почвы — лугово-болотные торфянисто- и торфяно-перегнойно-глеевые.

Округ разделяется на два района — Средне-Бурейский и Завитинско-Бурейский.

з) **Средне-Бурейский район** занимает северо-восточную часть округа и расположен в среднем течении Бурей между Бахирево и Чеугдой (центральная часть Бурейского района). Площадь — 3,3 тыс. кв. км. Преобладают лесные оподзоленные поверхностно-глееватые почвы, формирующиеся на щебнисто-суглинистом элювии кристаллических пород под черноперегородово-дубовыми лесами. На хорошо дренированных участках развиваются бурые лесные почвы. Сельское хозяйство развито слабо — осваивается не более 3—4% площади района.

и) **Завитинско-Бурейский район** охватывает юго-западную часть между реками Завитой и Бурей (южная часть Зави-

тинского и Бурейского района, г. Райчихинск). Площадь — 3,9 тыс. кв. км. Рельеф волнисто-увалистый, широко развиты эрозионные процессы. Основной фон почвенного покрова — бурые лесные почвы, развивающиеся на суглинистом элювии третичных песчано-галечниковых отложений. В мезорельефных понижениях и по речным долинам широко распространены лугово-болотные и торфянисто-перегноино-глеевые почвы. При расширении посевных площадей за счет бурых лесных почв необходимо строжайшее соблюдение противоэрозионных мер.

15: Зейско-Амуро-Архаринский округ занимает юго-западную часть Зейско-Бурейской равнины. На севере его граница проходит по реке Бирме, на западе и юге — по Зее и Амуру, на востоке — по реке Хинган (южная часть Серышевского, Белогорский, юго-западная часть Ромненского, Ивановский, восточная часть Благовещенского, Тамбовский, Константиновский, Михайловский и Архаринский районы). Площадь — 29,4 тыс. кв. км.

В геоморфологическом отношении представляет собой систему террас Зей и Амура различных уровней планации. Абсолютные высоты самого низкого уровня планации, включающего низкую и высокую пойму, — от 100 до 130 м, более высоких уровней планации — 130—150 м и 150—190 м. Поверхность пойменных террас — равнинная, с многочисленными озерами и болотами. Надпойменные террасы представляют собой широкоувалистые равнины. На ровной поверхности увалов встречаются многочисленные заболоченные мезорельефные понижения. Значительной заболоченностью отличаются также межувальные понижения.

Основные почвообразующие породы — озерно-речные аллювиальные глины и тяжелые суглинки четвертичного возраста. Мощность их различна от 2—3 м до 15—20 м и более. Глубже они подстилаются третичными песчано-галечниковыми наносами. Наибольшей мощности четвертичная глинистая толща достигает на водораздельных пространствах и вершинах увалов. По крутым склонам часто обнажаются выходы третичных песков.

Климат из всех округов Амурской области наиболее благоприятен для земледелия. Температура января — от $-24,2$ до $-27,7^{\circ}$, июля — от $+20,5$ до $+21,1^{\circ}$. Продолжительность безморозного периода — 123—142 дня. Количество дней с температурой выше $+10^{\circ}$ — 124—134, сумма активных температур — 2065—2322°. Годовое количество осадков — 426—558 мм с максимумом летом.

Территория хорошо освоена. Посевами занято 60—70% общей площади, остальное — луга и кустарники. Здесь распахиваются лучшие почвы области — лугово-черноземовидные (870 тыс. гектаров — 30% площади округа). Освоение заболоченных почв (550—580 тыс. гектаров) возможно после проведения коренных мелноративных мероприятий.

Округ делится на три района — Томь-Бирманский, Зейско-Бурейский и Архаринский.

к) Равнинный Томь-Бирманский район охватывает водораздел Томи и Бирмы (Серышевский, юго-восточные части Мазановского и Белогорского, юго-западная часть Ромненского районов). Площадь — 9,3 тыс. кв. км.

В геоморфологическом отношении район неоднороден. Западная часть его — террасы Зей с абсолютными высотами 150—200 м над уровнем моря, восточная — высокая древне-аллювиальная равнина с абсолютными отметками 200—250 м. Поверхность террас равнинная, с многочисленными заболоченными понижениями; сложена в основ-

ном породами тяжелого механического состава — глинами и тяжелыми суглинками. В пойме широко распространены аллювиальные пески. Высокая равнина сложена древними озерно-речными аллювиальными глинами и суглинками, подстилаемыми третичными песчано-галечниковыми отложениями.

30%—40% территории района используется для земледелия, поэтому растительный покров сохранился лишь на отдельных участках. В пределах речных террас естественная растительность представлена луговыми формациями; на повышенных участках террас — «релках» — порослевыми древесно-кустарниковыми видами: черной и белой березой, монгольским дубом, липой, леспедецей двухцветной. На плоских водораздельных пространствах высокой равнины преобладают изреженные дубово-лиственнично-белоберезовые леса, сильно видоизмененные вырубками, с покровом из голубики, вейника, осок и лугового разнотравья. Под ними формируются бурые лесные поверхностно-глеевые оподзоленные почвы. На пологих склонах водоразделов распространены окультуренные варианты этих почв. Там, где близко к поверхности подходят третичные песчано-галечниковые отложения (преимущественно крутые склоны водоразделов), развиваются бурые лесные и бурые лесные оподзоленные поверхностно-глееватые почвы. Распахиваются преимущественно бурые лесные поверхностно-глеевые оподзоленные и бурые лесные оподзоленные поверхностно-глееватые почвы.

л) Равнинный Зейско-Бурейский район занимает юго-западную часть Зейско-Бурейской равнины между Томью, Буреей, Амуром и Зеей; на северо-востоке примыкает к высокой третичной равнине (почти весь Белогорский, Ивановский, Тамбовский, Константиновский, Михайловский, юго-восточная часть Благовещенского, западная часть Октябрьского, юго-западная часть Завитинского районов). Площадь — 15,2 тыс. кв. км.

Это слабодренированная полого-волнистая равнина, система террас Зеи и Амура — низкой, высокой поймы и двух надпойменных террас (В. В. Никольская выделяет три надпойменные террасы).

Абсолютные высоты — от 115—130 до 190—200 м, нарастающие с запада на восток и с юга на север.

Поверхность надпойменных террас — слабоволнистая, с хорошо выраженным микро- и мезорельефом. Сложена мощной толщей аллювиальных глин и тяжелых суглинков четвертичного возраста, перекрывающие третичные песчано-галечниковые отложения. Аллювиальные глины и суглинки и являются в основном почвообразующими породами.

Район высокоразвитого земледелия. Осваивается более 80% площади района. Распахиваются лугово-черноземовидные почвы различной мощности, отличающиеся высоким потенциальным плодородием.

Площадь лугово-черноземовидных почв (мощных и среднemocных) в пределах района составляет примерно 620—640 тыс. га. Более 150 тыс. га занимают лугово-черноземовидные маломощные и луговые глеевые почвы. Остальная площадь (примерно 770 тыс. га) приходится на лугово-болотные, пойменные луговые, перегнойно-глеевые, торфянисто-перегнойно-глеевые, торфяно-глеевые, бурые лесные почвы.

м) Равнинный Архаринский район занимает территорию между реками Бурей и Хинган — так называемая Архаринская равнина (юго-восточная часть Бурейского и южная часть Архаринского районов). Площадь — 4,9 тыс. кв. км.

Рельеф равнинный. Местами равнинность нарушается невысокими

песчаными буграми, покрытыми дубово-черноберезовым лесом и идущими в виде прерывистой цепочки параллельно долине Буреи. Основания этих бугров сложены тяжелыми глинами, перекрытыми песками и галечниками. В геоморфологическом отношении равнина представляет собой систему террас Буреи, Амура и Архары — пойменной (низкая и высокая пойма) и трех надпойменных. Сложены террасы плотными аллювиальными глинами и тяжелыми суглинками, которые служат почвообразующими породами.

В почвенном покрове преобладают лугово-болотные, пойменные луговые, бурые лесные остаточно-луговые оподзоленные, торфяно- и торфянисто-перегнойно-глеевые почвы. Распахиваются пойменные луговые и бурые лесные остаточно-луговые оподзоленные легко-суглинистые почвы. Лугово-болотные почвы используются как сенокосные угодья.

ВЛИЯНИЕ УДОБРЕНИЙ НА ПРОЦЕСС ПИТАНИЯ И УРОЖАЙ СОИ НА ПОЧВАХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ ЗОНЫ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Д. А. КУРДИН,
И. Г. КОВШИК
Т. Г. КУРДИНА

Соя возделывается во многих сельскохозяйственных районах Амурской области. Одно из ведущих мест в производстве этой ценной культуры занимает центральная зона, имеющая своеобразные почвенно-климатические условия.

Для выявления наиболее эффективных видов удобрений и их сочетаний под сою на основных типах почв центральной зоны области Амурская зональная агрохимическая лаборатория проводила полевые опыты в ключевых хозяйствах: на бурой лесной почве — в Инокентьевском совхозе, на луговой глееватой почве (бурая лесная глееватая) — в Восточном совхозе, на пойменной — в Волковском совхозе. В период вегетации проводились наблюдения, а также отбор почвенных и растительных образцов на анализ содержания и вынос элементов питания.

Центральная зона области объединяет районы, где вся пахотная площадь занята тремя основными типами почв: бурыми лесными, луговыми глееватыми, пойменными. Приводим агрохимическую характеристику почв пахотного слоя опытных участков с соей:

	<i>Бур. лес.</i>	<i>Луг. глев.</i>	<i>Поймен.</i>
Гумус, %	2,37	4,0	3,21
Ph (сол. вытяжки)	5,0	4,7	4,5
Ph (вод. вытяжки)	6,2	5,9	6,2
Гидролитическая кислотность, м-экв. на 100 г почвы	1,52	4,38	2,54
Обменная кислотность, м-экв. на 100 г почвы	0,05	0,25	0,10
Сумма поглощенных оснований, м-экв. на 100 г почвы	10,0	18,4	17,4
Степень насыщенности основаниями, %	87	81	87

Наибольшее распространение здесь имеют бурые лесные почвы. Они отличаются легким механическим составом, невысокой кислотностью и очень низким содержанием подвижных элементов питания. Луговая глееватая почва характеризуется тяжелым механическим составом, имеет очень высокую кислотность, а также крайне низкие за-

Динамика элементов питания в опытах

Варианты	До посева			Цветение			Бобо
	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃
Бурая лесная							
Контроль	0,45	0,31	15	0,03	0,65	10,3	0,01
N ₃₀	0,52	0,50	13,3	0,18	0,70	11,3	0,06
P ₆₀	0,55	0,44	14,3	0,12	1	11,2	0,19
N ₃₀ P ₆₀	0,88	0,34	14	0,15	1,3	13	0,16
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	0,49	0,23	12,3	0,23	1	15,8	0,01
Луговая глееватая							
Контроль	1,22	0,61	32,5	0,82	0,7	27,7	0,13
N ₃₀	1,15	0,55	30	1,35	0,5	26	0,16
P ₆₀	1,17	0,58	29,8	0,78	0,65	26,2	0,15
N ₃₀ P ₆₀	1	0,58	29,8	1,37	0,73	26,2	0,13
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	1,08	0,58	31,7	1,08	0,7	28,1	1,01
Луговая пойменная							
Контроль	5,3	0,33	16	0,86	0,4	15	0,02
N ₃₀	5,28	0,25	16,1	1,43	0,6	15	0,07
P ₆₀	5,32	0,22	16,1	1,03	0,5	14,3	0,13
N ₃₀ P ₆₀	5,31	0,22	15,8	1,01	0,5	14	0,02
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	5,37	0,37	14,5	1,49	0,55	12,8	0,11

пасы азота и подвижного фосфора. Пойменные почвы имеют легкий механический состав, хорошо дренированы и сравнительно богаты элементами питания. Изучение подвижности элементов питания за период вегетации дало результаты, приведенные в табл. 1.

Содержание фосфора на всех трех типах почв в начале вегетации очень низкое, к фазе цветения и бобообразования сои оно увеличивается в 1,5 раза. А к концу вегетации медленно, но устойчиво понижается.

Содержание подвижного азота также различно. В бурой лесной почве наибольшее количество нитратов накапливается в мае. Затем весь период вегетации он находится на очень низком уровне. На луговых глееватых почвах запасы нитратов значительнее, но снижаются по фазам также резко. На пойменной почве содержание азота весной в 3—4 раза выше, чем на остальных; но, как и на бурой лесной, в последующем оно резко падает, что связано, по-видимому, с усиленным их вымыванием и потреблением соей.

Фосфорные удобрения резко повышают запасы подвижного фосфора на всех типах почв, а особенно на легких. Однако к концу вегетации они постепенно уменьшаются, почти достигая к моменту уборки уровня их в контроле. Особого влияния фосфорных удобрений на азотный и калийный режим почв не отмечено.

Азотные удобрения на фоне фосфорных несколько улучшают фосфорный режим почв. Запасы подвижного азота при этом возрастают, но постепенно их содержание падает. К концу вегетации на всех типах почв содержание подвижного азота на удобренном азотом варианте уравнивается с контролем.

При внесении калийных удобрений запасы калийной пищи увеличиваются на всех типах почв. На протяжении периода вегетации этот уровень выше, чем на контроле.

Таблица 1

с соей (1967 г., мг на 100 г почвы)

образование		Налив зерна			Уборка		
P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O	NO ₃	P ₂ O ₅	K ₂ O
почва							
0,4	15	0,01	0,68	14,3	0,49	0,35	12,5
0,65	16	0,06	0,4	15	0,38	0,45	12
0,55	19,3	0,01	1,2	17	0,22	0,65	13,3
0,9	13,5	0,08	1,2	11,3	0,33	0,35	12,3
1,5	13,8	0,12	0,97	13,5	0,33	0,65	13,3
почва							
0,73	26,2	—	—	—	0,4	0,35	18
0,65	23,2	—	—	—	0,35	0,38	19
0,80	21,1	—	—	—	0,3	0,45	17,2
0,83	22	—	—	—	0,3	0,45	17,2
0,75	21,5	—	—	—	0,17	0,45	18,2
почва							
0,45	10	0,34	0,5	10	0,7	0,37	10
0,45	11	0,47	0,35	9,5	0,76	0,3	9,5
0,55	10,5	0,41	0,4	9,5	0,68	0,37	9,5
0,45	10	0,33	0,6	9,7	0,8	0,4	9,5
0,57	12,5	0,22	0,5	11,2	0,79	0,3	11,2

Таким образом, внесенные удобрения своеобразно действуют на пищевой режим каждого из типов почв. Каждый из видов удобрений по-своему влияет на рост сои. Это видно из данных табл. 2.

Таблица 2

Влияние удобрений на рост сои по фазам вегетации
(1967 г., 1 — высота растений в см, 2 — сухое вещество в ц./га)

Варианты	Цветение		Бобообразование		Налив зерна	
	1	2	1	2	1	2
Бурая лесная почва						
Контроль	34,0	4,6	47,5	14,7	43,4	31,7
N ₃₀	33,8	4,2	55,4	17,9	47	32,8
P ₆₀	36,1	4,5	52,9	18,2	50,4	43,3
N ₃₀ P ₆₀	27,7	4,7	57,5	23,1	59,3	47
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	35	5,4	52,7	17	60,5	40
Луговая глееватая почва						
Контроль	15,7	3,6	41,2	8,6	55,3	26,6
N ₃₀	17,9	4,3	45,4	10,6	52,7	29,2
P ₆₀	17	3,4	42,5	11,6	61,9	33,1
N ₃₀ P ₆₀	18,1	3,3	45,3	12,9	58,6	36,5
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	16,9	3,2	42,4	11,7	58,5	27,2
Луговая пойменная почва						
Контроль	13,4	3,9	45,7	15,4	52,9	33,3
N ₃₀	14,1	3,1	49,8	14,6	58,5	33,6
P ₆₀	14,4	3,3	58,9	21,9	68,7	50
N ₃₀ P ₆₀	13,7	3,1	66,4	27,4	74,1	50,3
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	14,1	3,4	59,8	22,1	71,3	53,5

Одни азотные удобрения на всех типах почв никакого влияния на усиление роста сои не оказали.

Внесение одних фосфорных удобрений, наоборот, обеспечивает резкий рост растений сои в высоту, накопление зеленой и сухой массы во всех фазах ее вегетации.

Наиболее интенсивно соя потребляет фосфор удобрений из почвы в период бобообразования, когда начинается формирование и налив зерна. (табл. 3).

Таблица 3

Содержание азота, фосфора и калия в растениях сои по фазам развития (1967 г., в % на сухое вещество)

Варианты	Цветение			Бобообразование			Налив зерна		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Буряя лесная почва									
Контроль	2,98	0,52	2,10	3,42	0,59	2,25	3,38	0,64	1,82
N ₃₀	3,83	0,67	2,39	3,32	0,61	2,22	3,65	0,66	1,8
P ₆₀	3,65	0,75	2,39	3,69	0,72	2,26	3,57	0,74	1,85
N ₃₀ P ₆₀	3,54	0,74	2,44	3,47	0,68	2,21	3,42	0,7	1,83
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	3,31	0,71	2,58	3,45	0,68	2,32	3,42	0,7	1,87
Луговая глееватая почва									
Контроль	2,79	0,5	2,16	2,96	0,42	2,25	2,3	0,44	1,55
N ₃₀	2,78	0,48	2,1	3,30	0,48	2,46	2,23	0,43	1,5
P ₆₀	2,86	0,54	2,06	3,24	0,50	2,47	2,45	0,47	1,6
N ₃₀ P ₆₀	2,91	0,58	2,17	3,76	0,59	2,48	2,35	0,45	1,61
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,92	0,55	2,16	3,51	0,55	2,57	2,33	0,44	1,58
Луговая пойменная почва									
Контроль	3,49	0,46	1,61	3,38	0,56	2,02	3,21	0,52	1,59
N ₃₀	3,70	0,46	1,77	3,27	0,52	2,04	3,16	0,51	1,52
P ₆₀	3,53	0,5	1,75	3,41	0,63	1,93	3,27	0,54	1,42
N ₃₀ P ₆₀	3,87	0,53	1,82	3,34	0,65	1,81	2,97	0,52	1,38
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	3,96	0,53	2,06	3,61	0,62	2,35	3,15	0,58	1,53

Наибольший прирост сухой массы от фосфорных удобрений отмечен на легких бурых лесных и пойменных почвах. На луговых глееватых почвах эффективность этих удобрений несколько ниже. Но и здесь они играют ведущую роль в повышении урожая сухой массы сои.

Добавление азотных удобрений на фоне фосфорных условий роста сои почти не улучшает. Незначительное влияние их на повышение урожая сухой массы отмечено на пойменной и луговой глееватой почвах. Кроме того, следует указать, что азотные удобрения на фоне фосфорных хорошо потребляются соей лишь до начала бобообразования, что связано, по-видимому, с наступлением периода усиленной фиксации атмосферного азота клубеньковыми бактериями. Эта закономерность наблюдается на всех типах почв.

Калийные удобрения на фоне азотно-фосфорных также слабо влияют на рост сои. Незначительное действие их отмечается на пойменных почвах. Здесь калий повышает урожай сухой массы сои в период налива зерна.

По-разному воздействуют удобрения и на питание сои основными элементами.

В процессе вегетации содержание азота в растениях на неудобренном фоне изменяется значительно (табл. 3).

Таблица 4

Вынос азота, фосфора и калия соей по фазам вегетации
(1967 г., кг с 1 га)

Варианты	Цветение			Бобообразование			Налив зерна		
	N	P	K	N	P	K	N	P	K
Бурая луговая почва									
Контроль	13,7	2,2	9,7	50,3	8,7	33,1	107,1	20,3	57,7
N ₃₀	16,1	2,8	10	59,4	10,9	39,7	119,7	21,6	59
P ₆₀	16,4	3,8	10,8	67,2	13,1	41,1	168,9	35,6	87,5
N ₃₀ P ₆₀	16,6	3,5	11,5	80,2	15,7	51	160,7	32,9	86
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	17,9	3,8	13,9	58,7	11,6	39,4	136,8	28	74,8
Луговая глееватая почва									
Контроль	10	1,8	7,8	25,5	3,6	19,4	61,2	11,7	41,2
N ₃₀	12	2,1	9	35	5,1	26,8	65,1	12,6	43,8
P ₆₀	9,7	1,8	7,9	37,6	5,8	28,7	81,1	15,6	53
N ₃₀ P ₆₀	9,6	1,9	7,2	48,5	7,6	32	71,7	13,7	49,1
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	9,3	1,8	6,9	41,1	6,4	30,1	55	12	43
Луговая пойменная почва									
Контроль	13,6	1,9	6,3	52,1	5,8	31,1	106,1	15,3	50,8
N ₃₀	11,5	1,4	5,5	47,5	8,7	29,8	106,2	16	51,1
P ₆₀	11,7	1,7	5,8	74,5	15,3	42	163,5	24,4	71
N ₃₀ P ₆₀	12	1,6	5,6	91,5	17,6	49,6	149,4	24,7	69,4
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	13,5	1,8	7	79,8	18,9	51,9	168,5	31,4	81,4

Содержание фосфора постоянно возрастает, причем наиболее интенсивно накапливается он у сои, выращиваемой на бурой лесной почве. На луговой глееватой, наоборот, его содержание снижается к концу вегетации. Уровень калия по периодам вегетации сильно колеблется. На всех типах почв процентное содержание его в растениях сои от фазы цветения до бобообразования повышается, а затем, к концу вегетации, заметно снижается.

Примененные удобрения не приводят к резкому изменению хода поглощения соей этих элементов. Однако каждое из них повышает уровень содержания в растениях того или иного элемента. Это явление на каждом типе почв своеобразно: на луговой глееватой и на пойменной азотные удобрения резко увеличивают в растениях содержание азота; фосфорные удобрения наиболее активно влияют на содержание в растениях всех элементов. Они резко повышают уровень азота, фосфора и калия, что прослеживается на всех типах почв. Таким образом, фосфорные удобрения резко улучшают питание сои не только фосфором, но и азотом и калием.

Для анализа питания сои на разных почвах под влиянием удобрений особенно интересны данные о выносе основных элементов питания растениями по фазам вегетации. Выраженные в килограммах с гектара, они наглядно показывают особенности питания сои каждым из элементов по периодам ее вегетации.

На бурых лесных почвах азот накапливается в растениях равномерно: около 50% до фазы налива зерна. В начале роста соя интенсивно накапливает азот, но особенно большой приток его наблюдается в фазу бобообразования и налива зерна.

На луговой глееватой почве накопление азота по всем фазам идет одинаково интенсивно.

На пойменной почве основное количество (около 60%) азота на-

капливается в фазу налива зерна. Аналогичные закономерности наблюдаются и в накоплении фосфора и калия.

Азотные удобрения на всех типах почв и особенно на бурых лесных способствуют накоплению соей всех элементов в первый период и более умеренному их потреблению в последующем. Так же действуют и калийные удобрения на легких почвах. Фосфорные удобрения на любом типе почв увеличивают активность накопления всех элементов питания.

Закономерности действия видов удобрений на питание, рост и развитие сои полностью прослеживаются на величине урожая. Приводим данные о действии удобрений на урожайность зерна сои (ц/га) за 1967 г. и в среднем за годы исследований (1966—1967 гг.):

	Контр.	N ₃₀	P ₆₀	N ₃₀ P ₆₀	N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀
Бурая лесная почва:					
1967 г.	10,1	10,8	14,8	14,8	14,3
1966—1967 гг.	9,4	9,1	13,4	13,2	13
Луговая глееватая почва:					
1967 г.	6,3	6,9	9	10	7,8
1966—1967 гг.	6,6	6,6	9,1	9,4	8,3
Пойменная почва:					
1967 г.	8,7	8,2	12,9	12,8	12,6
1966—1967 гг.	8,9	8,9	12,5	12,1	12,4

Как видно из приведенных данных, на контроле получен низкий урожай сои. Урожай зерна возрастает только при внесении фосфорных удобрений. Азотные удобрения эффективны только на луговых глееватых почвах.

Таким образом, на всех типах почв центральной зоны области основными для сои являются фосфорные удобрения. Они способствуют улучшению пищевого режима почв, усиленному накоплению всех элементов в растениях.

На основе проведенных исследований выявлена четкая прямая зависимость урожая от содержания элементов питания в почвах и интенсивности их потребления растениями сои; получены новые данные для обоснования рекомендаций по применению удобрений под сою на основных типах почв центральной зоны Амурской области.

ЗАКОНОМЕРНОСТИ ФИКСАЦИИ И РАСТВОРЕНИЯ ФОСФАТОВ В НЕКОТОРЫХ ПОЧВАХ ЗЕЙСКО-БУРЕЙНСКОЙ РАВНИНЫ

Г. В. ГОЛОВ

Количественные закономерности фиксации фосфатов почвами стали исследовать в начале XX в. Демолон и Борбье (по Маркосян, 1935) установили, что при обработке почвы уксусной кислотой с различным содержанием фосфорной кислоты поглощение фосфора почвой начинается с определенной концентрации P_2O_5 в растворе, названной ими «критической концентрацией равновесия». Методику этих исследований стали использовать очень широко. С. С. Маркосян установил, что «критическая концентрация» зависит от типа почвы.

Основные факторы количественных закономерностей фиксации фосфат-ионов: механический и минералогический состав почв, химический состав коллоидной фракции, дозы вносимых фосфатов и степень их растворимости, кислотность почвы, а также состав поглощенных оснований. П. Г. Адерихин и Г. С. Волкова (1962) показали, что величина поглощения почвами фосфорной кислоты возрастает по мере уменьшения диаметра частиц механического состава: илистая фракция поглощает ее в 6—11 раз больше, чем остальные.

По мнению Н. И. Горбунова (1962), величина поглощаемой почвами фосфорной кислоты зависит от состава минералов: на первом месте здесь стоит монтмориллонит, потом каолин. Высокой способностью поглощать фосфаты обладают также аморфные гидроксиды железа и алюминия.

В опытах С. Г. Рыдкого (1935) относительное поглощение фосфорной кислоты почвами было выше при уменьшенных концентрациях, а абсолютное — при повышенных. То же отмечает и Г. Галимов (1962). Кроме того, он показал, что существует обратная взаимосвязь между кислотностью почвы и поглощением фосфора. С повышением валового фосфора уменьшается поглощение фосфат-ионов из раствора, поглощение увеличивается с возрастанием в почве коллоидной фракции.

Как показывают исследования ряда авторов, количество поглощенной почвами фосфорной кислоты достигает значительных величин и, как правило, зависит от типа почвы. Так, в опытах Рыдкого поглощение достигало 700—900 мг P_2O_5 на 100 г почвы; в опытах Д. А. Аскинази (1942) дерново-подзолистые почвы поглощали до 100 мг, красноземы — в 5—6 раз больше, а в исследованиях В. П. Басистого (1967) на буро-подзолистых почвах Хабаровского края поглощение достигало 190 мг P_2O_5 на 100 г почвы. П. Г. Адерихин (1956) считает, что

60—90 кг P_2O_5 фосфорных удобрений на гектар (обычные нормы) в воднорастворимой форме в первые же дни после внесения поглощаются почвой. Таким образом, в зависимости от свойств почв количественные закономерности поглощения фосфорной кислоты могут быть различными.

На Зейско-Буреинской равнине преобладающие типы почв — луговые черноземовидные и луговые различной степени оглеения. Они характеризуются тяжелым механическим составом, слабой или средней кислотностью, преобладанием вторичных минералов типа монтмориллонита с сопутствующими аморфными полуторными окислами (П. М. Новиков, И. Г. Цюрупа, Е. А. Шурыгина, 1959; А. Т. Терентьев, 1960). В связи с этим на них следует ожидать повышенного поглощения фосфорной кислоты. Некоторые вопросы поглощения фосфатов луговыми черноземовидными почвами освещены в наших работах (Г. В. Голов, 1964, 1966).

Наряду с поглощением фосфора почвами из водных растворов при повышенных концентрациях таких растворов наблюдается обратное явление — растворение труднорастворимых фосфатов почвы (Чириков, 1956). Однако на это весьма важное явление обращают значительно меньше внимания, чем на процессы фиксации фосфатов почвами.

В наших исследованиях по количественным закономерностям поглощения фосфора некоторыми почвами Зейско-Буреинской равнины мы воспользовались методикой С. Н. Иванова (1962). Навеску воздушно-сухой почвы весом в 10 г обрабатывали 100 мл раствора KH_2PO_4 . Навески с раствором взбалтывали по одному часу в течение двух суток. На третьи сутки фильтровали, определяли рН и содержание фосфорной кислоты в равновесном растворе. Такие же определения произведены и в исходном растворе. опыты проводили в двукратной повторности.

Использовали следующие концентрации исходного раствора: KH_2PO_4 24, 160, 220, 520, 1160 и 1400 мг фосфорной кислоты на литр раствора. Агрохимическая характеристика и механический состав использованных образцов почв приведены в табл. 1.

Как видно из приведенных данных, образцы почв существенно различались по составу фосфатов, кислотности, сумме поглощенных оснований и механическому составу.

Результаты исследований по закономерностям поглощения фосфор-

Влияние взаимодействия почвы с раствором фосфата калия на содержание

Нач. конц.	Луг. чернозем.			Луг. чернозем.		
	конеч. конц.	разница		конеч. конц.	разница	
		мг	%		мг	%
24	2,4	— 21,6	90	2,4	— 21,6	90
160	46	— 114	71,2	40	— 120	75
230	136	— 94	40,8	130	— 100	43,4
520	480	— 40	7,7	420	— 100	19,2
1160	1080	— 80	6,8	1040	— 120	10,3
1400	1680	+ 280	20,0	1880	+ 480	34,2

Таблица 1

Агрохимическая характеристика и механический состав почв

Почвы	Мех. сост. част. менее 0,01 мм (%)	Гумус (%)	рН (сол.)	Об-мен. кисл.	Гид-ролит. кисл.	Сум-ма погл. основ.	Р раствор.		К ⁺ обмен. по Пейве
							CH ₃ COOH 0,5 н	HCl 0,5 н	
				м — экв на 100 г почвы			мг P ₂ O ₅ на 100 г почвы		мг K ₂ O на 100 г почвы
Луговая черноземовидная	60,1	7,4	5,6	0,49	5,38	30,3	3,31	33,65	24,5
Луговая черноземовидная	65,2	8	5,5	0,38	5,27	26,4	5,7	34,6	22,5
Луговая глееватая	83,31	3,9	4,7	0,69	6,52	17,5	0,58	17,90	19,5
Пойменная	26,96	2,45	4,8	0,43	5,29	10,3	8,40	91,10	11,0

ной кислоты различными почвами и растворению почвенных фосфатов приведены в табл. 2.

Полученные данные показывают, что абсолютное поглощение фосфорной кислоты всеми почвами возрастает с увеличением ее концентрации во взаимодействующем растворе, но до определенной величины. Эта величина для всех почв в условиях опыта составила 160 мг фосфорной кислоты на литр раствора.

Относительное поглощение имеет обратный характер. Абсолютная величина поглощения составила для луговой глееватой почвы 134 мг, для луговой черноземовидной — 114—120 мг, для пойменной — 76 мг на 100 г почвы.

С повышением концентрации фосфата калия во взаимодействующем растворе абсолютное поглощение снижается; в определенных условиях наблюдается растворение почвенных фосфатов и увеличение концентрации фосфорной кислоты в равновесном растворе. Для луговых почв растворение почвенных фосфатов отмечено в интервале перехода концентрации исходного раствора от 1160 мг к 1400 мг фосфорной кислоты в литре раствора. На пойменной почве это происходит

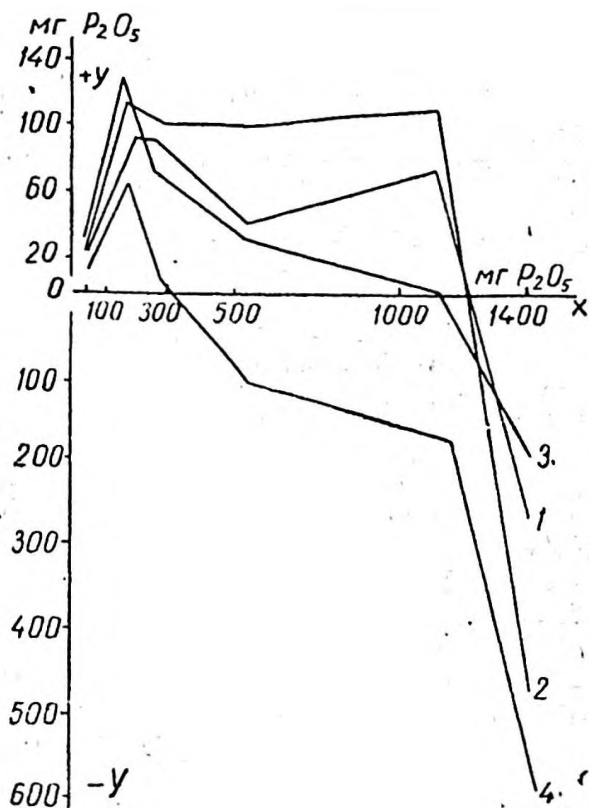
Таблица 2

фосфора в равновесном растворе (P₂O₅ мг на 100 г почвы)

конеч. конц.	Луг. глеев.		конеч. конц.	Поймен.	
	разница			разница	
	мг	%		мг	%
0,0	— 24	100	8	— 16	66,6
26	— 134	83,7	84	— 76	47,5
150	— 80	34,8	216	— 14	6,1
480	— 40	7,7	610	+ 90	17,8
1160	0	0,0	1320	+ 160	13,7
1600	+ 200	14,2	2000	+ 600	42,8

при меньших концентрациях — от 230 мг до 520 мг P_2O_5 на литр (рис.).

Изменения кислотности исходного раствора после взаимодействия с почвами имели характерные особенности и тесно связаны с закономерностями фиксации и растворения почвенных фосфатов (табл. 3).



Поглощение и растворение фосфатов при взаимодействии почв с водным раствором фосфата калия (мг P_2O_5 на 100 г почвы); ОХ — концентрация раствора фосфата калия; +у — поглощение фосфорной кислоты почвами; -у — растворение почвенных фосфатов; 1 и 2 — луговая черноземовидная почва; 3 — луговая глееватая; 4 — пойменная.

Приведенные данные показывают, что на луговых черноземовидных почвах кислотность исходного раствора при всех концентрациях заметно снижается. На луговой глееватой снижение происходит лишь до концентрации 0,005 п, а затем реакция раствора остается почти без изменений. На пойменной заметно повышение кислотности равновесного раствора в интервале концентрации от 0,005 и до 0,01 п исходного раствора фосфата. С повышением концентрации реакция равновесного раствора почти не изменяется.

Таблица 3

Кислотность исходного раствора фосфата калия после взаимодействия с различными почвами

Исход. раствор		рН равновесного раствора:			
норм.	рН	луг. чернозем.		луг. глеев.	поймен.
		рН 5,44 (сол.)	рН 5,6 (сол.)	рН 4,69 (сол.)	
0,001	6,45	5,87	6,47	6,37	6,55
0,005	6,25	6,45	6,4	6,4	6,0
0,01	5,97	6,15	6,28	5,9	5,42
0,025	5,54	5,83	6,22	5,58	5,55
0,05	5,26	5,6	5,95	5,3	5,36
0,075	5,18	5,46	5,6	5,3	5,28

Абсолютное максимальное поглощение фосфора луговыми черноземовидными почвами отмечено в интервале рН от 6,45 до 5,6, у луговой глееватой — от рН 6,4 до рН 5,9, а у пойменной — при рН 6. Растворение почвенных фосфатов у луговых черноземовидных и луговой глееватой наблюдалось при кислотности равновесного раствора от рН 5,3 до рН 5,6, а на пойменной — при рН 5,54. Характерно, что у первых почв растворение почвенных фосфатов происходило при достижении кислотности равновесного раствора значений таковой в солевой вытяжке из данных почв, а у луговой глееватой и пойменной — при менее кислой реакции среды. Начало растворения почвенных фосфатов для всех почв приходилось на интервал от рН 5,46 до рН 5,60.

Используя данные о количестве фосфатов различной растворимости в исследуемых почвах (табл. 1), а также величины максимального поглощения фосфора из раствора (табл. 2), мы рассчитали коэффициенты корреляции между количеством этих фосфатов и поглощением фосфора. При этом между ними установлена тесная обратная зависимость; коэффициент корреляции колебался от 0,97 до 0,99. Между содержанием в почве физической глины и величиной поглощения фосфора установлена прямая зависимость; коэффициент корреляции равен 0,99. Зависимость поглощения от кислотности почвы в солевой вытяжке оказалась слабой — $K = 0,71$.

ВЫВОДЫ

1. Абсолютное поглощение фосфора из водного раствора рассматриваемыми почвами возрастает с повышением концентрации взаимодействующего с ними фосфата калия. Максимальное поглощение приходится на концентрацию исходного раствора фосфата в 160 мг фосфорной кислоты на литр и составляет для луговой черноземовидной почвы 100—120 мг, для луговой глееватой — 130 мг, пойменной — 76 мг P_2O_5 на 100 г почвы.

2. С повышением концентрации раствора фосфата за 160 мг на литр абсолютное поглощение для луговой черноземовидной почвы остается почти без изменений; у луговой глееватой постепенно, а у пойменной резко снижается. Относительное поглощение с увеличением концентрации раствора фосфата уменьшается, но только до определенных для каждой почвы значений содержания фосфорной кислоты в исходном растворе, после чего происходит растворение почвенных фосфатов и соответственное увеличение концентрации равновесного раствора.

3. Между фиксацией фосфатов почвами и содержанием в почве минеральных фосфатов различной растворимости существует обратная коррелятивная зависимость, а с содержанием физической глины — прямая. Связь между кислотностью почвы солевой вытяжки и величиной максимального поглощения фосфора почвами слабая.

4. При взаимодействии раствора фосфата калия (при всех значениях его кислотности) с луговой черноземовидной почвой наблюдается снижение его кислотности; с луговой глееватой и пойменной — уменьшение кислотности происходило только до рН 5,97 и рН 5,54, а ниже она оставалась без изменений. Растворение почвенных фосфатов для всех почв отмечено в одном интервале реакции равновесного раствора — от рН 5,46 до рН 5,6.

О СРОКАХ ВНЕСЕНИЯ АЗОТНЫХ УДОБРЕНИИ ПОД ПШЕНИЦУ

Г. К. ШЕЛЕВОЙ,
В. Т. КУРКАЕВ

Важный фактор, влияющий на урожай и качество зерна пшеницы, — азотное питание растений. Опыты ряда исследователей (И. В. Мосолов, Л. Г. Карандашов, 1964; Л. Г. Карандашов, 1966; П. Г. Найдин, 1963) показали, что внесение азотного удобрения в ранние фазы роста и развития растений способствует повышению урожая; подкормка же в поздние сроки улучшает качество зерна, существенно не влияя на его урожай.

Наши опыты по изучению влияния сроков внесения, а также форм азотных удобрений на урожай пшеницы и содержание в зерне белка проводились на луговой черноземовидной почве Амурской сельскохозяйственной опытной станции. Повторность опытов трехкратная, площадь делянки — 100 кв. м. Сорт яровой пшеницы — Амурская 71. Порошковидный суперфосфат в дозе 30 кг/га P_2O_5 и азотные удобрения вносились под предпосевную культивацию. Некорневая подкормка аммиачной селитрой и мочевиной проводилась в сухом виде перед цветением. Азот в зерне определяли по методике, предложенной В. Т. Куркаевым (1965).

Погодные условия в период от всходов до цветения в разные годы были неодинаковыми. В 1964 и 1966 гг. количество осадков приближалось к норме, распределение их по декадам было равномерным. Влажность почвы под пшеницей на глубине 10 см в июне 1964 г. колебалась от 26 до 35,4%, а в 1966 г. — от 21,2 до 24,4%. В 1965 г. влаги в почве не доставало. Малое количество осадков во второй половине мая и в июне (по данным Толстовской агрометеостанции — 29 мм при среднемноголетней 94 мм) привело к иссушению пахотного горизонта. Влажность почвы в июне этого года равнялась 16—19,9%.

Погодные условия сказались на содержании подвижных форм азота в почве. Об этом свидетельствует содержание нитратного и аммиачного азота (мг/кг почвы) в почве перед цветением (а.а.—аммиачная селитра, м. — мочевина) — стр. 53 вверху.

В условиях 1965 г. содержание нитратного и аммиачного азота в почве было больше, чем в 1966 г. Азот, внесенный в почву, использовался растениями плохо. В 1965 г. содержание его на удобренных вариантах в 1,5—3 раза выше, чем на вариантах без внесения удобрений.

	Контроль	N ₆₀ а.а. до посева	N ₆₀ м. до посева
1965 г.			
N—NO ₃	10,5	34,6	17,8
N—NH ₄	11,1	25,8	18,7
1966 г.			
N—NO ₃	1,6	2,1	2,2
N—NH ₄	5,2	5,8	6,3

Формирование колоса пшеницы происходит в начальные фазы развития растений. Недостаток в этот период элементов питания и влаги может резко сказаться на урожае. В 1964 и 1966 гг. погодные условия благоприятствовали получению высокого урожая пшеницы. При перенесении части удобрения N₃₀ в подкормку перед цветением отмечено некоторое снижение урожая (табл. 1).

Таблица 1

Урожай пшеницы при различных сроках внесения азотных удобрений (фон P₃₀)

Варианты опыта	Урожай (ц/га):			В сред. за 3 г. (ц/га)
	1964 г.	1965 г.	1966 г.	
Контроль	16,8	8,6	16,1	13,8
N ₆₀ а.а. до посева	21,8	11	22,3	18,4
N ₆₀ м. до посева	21	11,4	23,2	18,5
N ₃₀ а.а. до посева + +N ₃₀ а.а. в подкормку	20,9	10,1	22	17,7
N ₃₀ а.а. до посева + +N ₃₀ м. в подкормку	20	11,1	20,8	17,3
N ₃₀ м. до посева + +N ₃₀ м. в подкормку	19,8	12,5	21	17,8
N ₉₀ а.а. до посева	—	—	24,1	—
N ₆₀ а.а. до посева + +N ₃₀ а.а. в подкормку	—	—	23,6	—
P%	4,1	4,7	3,1	—
ЗЕ ц/га	2,3	1,4	1,9	—

Перенесение половины дозы азота в подкормку в условиях 1965 года не снизило, а при подкормке мочевиной (6-й вариант) даже повысило урожай. Вес 1000 зерен на этом варианте равнялся 27,1 г, тогда как на других — в среднем 26,1 г.

Известно, что в сухие годы содержание азота в зерне и соломе увеличивается. Это наблюдалось и в наших опытах 1965 г. Приводим данные о содержании протеина (в %) в зерне пшеницы в зависимости от срока внесения удобрений:

	1964 г.	1965 г.	1966 г.	В сред. за 3 г.
Контроль	14,8	19,7	13,5	16
N ₆₀ а.а. до посева	14,7	20,4	15,4	16,8
N ₆₀ м. до посева	14,6	20,1	15,1	16,6
N ₃₀ а.а. до посева + +N ₃₀ а.а. в подкормку	16,6	20	17	17,9
N ₃₀ а.а. до посева + +N ₃₀ м. в подкормку	15,2	20,7	17,4	18,1
N ₃₀ м. до посева + +N ₃₀ м. в подкормку	16,4	20,5	16,6	17,8
N ₉₀ а.а. до посева	—	—	16,3	—
N ₆₀ а.а. до посева + +N ₃₀ а.а. в подкормку	—	—	17,5	—

В 1964 и 1966 гг. перенесение N_{30} из допосевного внесения в подкормку хотя несколько снизило урожай, но резко улучшило его качество. Содержание протеина, например, увеличилось на 2 и более процентов. Сбор протеина с гектара, при перенесении половины дозы азота в подкормку, бывает выше, чем при внесении всей дозы до посева (табл. 2).

Таблица 2

Сбор протеина с 1 га при разных сроках внесения азотных удобрений (в ц)

Варианты опыта	1964 г.	1965 г.	1966 г.	В сред. за 3 г.	
				в ц/га	в %
Контроль	2,15	1,46	1,87	1,83	100
N_{60} а.а. до посева	2,76	1,93	2,95	2,55	139
N_{60} м. до посева	2,64	1,97	3,01	2,54	139
N_{30} а.а. до посева + + N_{30} а.а. в подкормку	2,98	1,74	3,22	2,65	145
N_{30} а.а. до посева + + N_{30} м. в подкормку	2,79	1,98	3,11	2,63	144
N_{30} м. до посева + + N_{30} м. в подкормку	2,79	2,20	3	2,66	145
N_{90} а.а. до посева	—	—	3,38	—	—
N_{60} а.а. до посева + + N_{30} а.а. в подкормку	—	—	3,55	—	—

Из табл. 2 видно, что внесение азота в качестве основного удобрения повысило сбор протеина с 1 га в среднем за три года на 39%. Дробное же внесение азота в качестве основного удобрения и подкормки повышало его до 45% по сравнению с контролем.

Ряд исследователей (Л. Г. Карандашов, 1966; П. Г. Найдин, 1963; Ф. В. Турчин, Б. Г. Блюм, 1964) показали равноценную эффективность мочевины и аммиачной селитры, внесенных под пшеницу как до посева, так и в качестве подкормки. В полученных нами данных имеются отклонения в ту и другую сторону, но они редко выходят за пределы ошибки опыта. Можно считать, что внесение азота в форме мочевины в среднем за три года давало такой же эффект, как и в форме аммиачной селитры.

Подкормку пшеницы азотными удобрениями перед цветением за счет основного удобрения можно рекомендовать в тех случаях, когда желательнее повысить в зерне содержание протеина, а также при больших нормах азота под эту культуру.

О ДИАГНОСТИКЕ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ СОИ НА ОСНОВАНИИ ЕЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА

М. Д. САЛТАНОВ

При определении потребности растений в удобрениях в настоящее время, наряду с анализами почв, все большее распространение получают методы растительной диагностики.

В Амурской области, которая дает около 70% всей сои, выращиваемой в стране, исследования по диагностике питания этой ценной технической культуры особенно необходимы. Данным вопросом впервые стал заниматься В. Т. Куркаев (1965).

Наша статья посвящена диагностированию питания сои и основана на экспериментальных данных за 1966 г.

Полевые опыты проводились нами совместно с Д. А. Курдиным на бурых лесных почвах Иннокентьевского совхоза Завитинского района с видами и нормами минеральных удобрений под сою сорта Салют 216. Площадь делянки — 150 кв. м, повторность опыта 4-кратная. Пробы растений и почв брали с трех мест делянки по диагонали, в двух повторностях опыта. Кроме того, пробы растений отбирали с производственных полей (на той же почве) Иннокентьевского и Куприяновского совхозов.

Бурые лесные почвы относятся к легким по механическому составу супесчаным почвам. На опытном участке они имели следующую агрохимическую характеристику: pH — 4,8; гидролитическая кислотность — 2,54 м.-экв. на 100 г почвы; содержание гумуса по Тюрину — 2,8%; подвижного фосфора по Чирикову — 4,1 мг P_2O_5 на 100 г почвы; подвижного калия по Масловой — 13 мг K_2O на 100 г почвы; сумма поглощенных оснований — 10,1 м.-экв. на 100 г почвы; степень насыщенности основаниями — 79,9%.

В почве определяли следующее: нитратный азот — колориметрически с дисульфифеноловой кислотой; аммиачный азот — в 0,1н сол. вытяжке с реактивом Несслера; фосфор — по Чирикову, калий — в солянокислой вытяжке на пламенном фотометре.

Анализы проводились в различных органах сои в основные фазы развития растений.

Для изучения диагностики минерального питания сои использованы различные методы анализа: нитратный азот, фосфор и калий определяли в клеточном соке черешков и стеблей с помощью полевой лаборатории Магницкого; содержание тех же элементов определялось и в сухих образцах различных органов сои в вытяжке с 2-процентной ук-

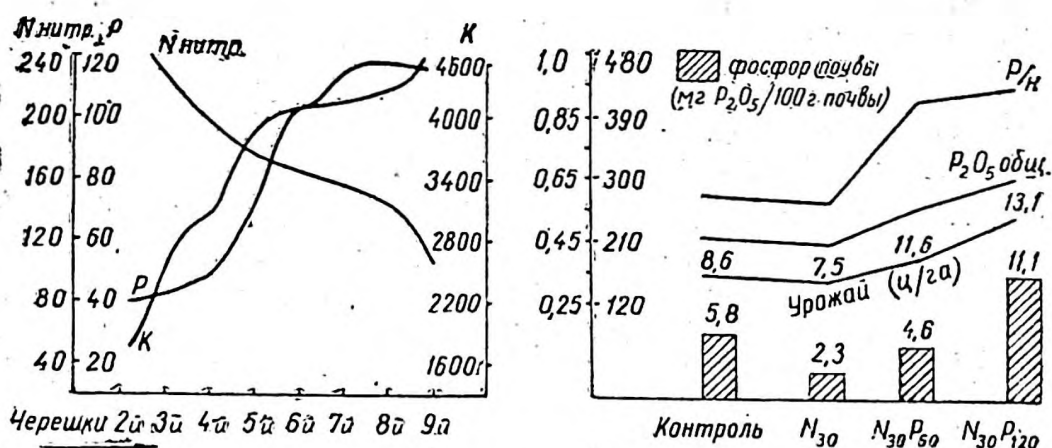
сусной кислотой при соотношении 1:100. Для осветления вытяжки использован активированный уголь. Названные элементы в подвижной форме определены колориметрическим и нефелометрическим методами, а калий, кальций и натрий — на пламенном фотометре.

Общее содержание азота, фосфора и калия определено в сухих образцах после сжигания смесью серной и хлорной кислот по методу Гинсбург и Щегловой. В полученной вытяжке азот определен по Кудряеву (фенолятгипохлоритная реакция), фосфор — по Дениже в модификации Труога-Мейера, калий — на пламенном фотометре.

Чтобы обосновать выбор органа и части растения для анализа, необходимо было знать распределение элементов питания по всему растению.

Как показали исследования Магницкого (1965), у ряда культур условия питания хорошо отражает химический состав черешков листьев. Кроме того, в черешках обычно меньше пигментов, что облегчает получение прозрачной вытяжки. Это побудило нас изучить распределение элементов питания в разные фазы развития в черешках листьев и стеблях сои с помощью полевой лаборатории Магницкого.

На рис. слева дано графическое изображение содержания нитратного азота, неорганического фосфора и калия в черешках в фазе плодобразования (вариант NPK).



Полученные результаты показывают, что содержание нитратного азота в черешках и стеблях сои снижалось, а фосфора и калия — увеличивалось от нижней части растения к верхней.

Состав клеточного сока черешков листьев сои на бурой лесной почве

Варианты	А з о т					Ф о с		
	28/VI	12/VII	19/VII	29/VII	8/VIII	28/VI	12/VII	19/VII
Контроль	313	200	313	313	100	16	28	12
N ₃₀	250	250	500	438	375	22	40	22
P ₆₀	313	250	175	175	75	16	40	34
K ₆₀	250	250	438	313	213	34	40	34
N ₃₀ P ₆₀	250	200	500	175	213	28	60	34
K ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	250	375	375	213	313	28	40	40
N ₃₀ P ₉₀	250	375	375	213	313	34	60	40
N ₃₀ P ₁₂₀	250	375	175	175	50	34	60	40
N ₆₀ P ₁₂₀	250	375	438	175	313	34	60	40
N ₆₀ P ₁₂₀ K ₆₀	313	375	375	250	313	28	28	40

Данные графика (рис. слева) показывают также важное значение мест отбора проб. Для контроля питания сои и определения ее потребности в удобрениях необходимо брать черешки листьев одного возраста, чтобы получить сравнимые данные.

При сопоставлении урожайных данных с нормальным составом клеточного сока сои и местом отбора проб были выявлены определенные закономерности в распределении элементов питания по ярусам и органам сои. В связи с этим для контроля за минеральным питанием сои предлагается следующий порядок отбора растительных проб для анализов по фазам: 1) 1—2-й настоящий лист — все растение; 2) 3-й тройчатый лист — 2—3-й лист снизу; 3) цветение — 3—4-й лист снизу; 4) плодообразование — 4—5-й лист снизу; 5) налив бобов — 5—6-й лист снизу; 6) созревание — 6—7-й лист снизу.

При сопоставлении химического состава сока черешков и листьев сои в опыте с применением удобрения было установлено, что различия в азотном и фосфорном питании наиболее заметны в черешках листьев, закончивших рост, но физиологически еще активных (табл. 1).

Применение аммиачной селитры (вариант N₃₀) увеличило содержание нитратного азота почти во все фазы, но не сказалось на урожае сои, так как в первом минимуме был фосфор.

При внесении же азотных удобрений на фоне фосфорных (вариант N₃₀P₆₀) существенно увеличилось содержание нитратного азота, только в фазу бобообразования, что опять-таки не повысило урожая сои. Это, по-видимому, объясняется тем, что содержание нитратного азота в черешках листьев сои в варианте P₆₀ было в данном случае вполне достаточно для формирования урожая сои в 12,1 ц/га.

Увеличение дозы фосфора с 60 до 120 кг P₂O₅ снизило содержание нитратного азота в последние три срока до 175—150 мг, что, однако, не сказалось на урожае. Значит, падение содержания нитратного азота к фазе налива зерна—свидетельство оттока этого элемента из листьев в зерно, где он участвует в синтезе белка.

Содержание фосфора в черешках листьев контрольных и слабо удобренных растений было низким во все фазы и колебалось от 12 до 50 мг. В то же время, при внесении суперфосфата в вариантах N₃₀P₉₀, N₃₀P₁₂₀ и N₆₀P₁₂₀, которые дали максимальный урожай, содержание неорганического фосфора было значительно выше и колебалось по фазам в пределах 34—80 мг/кг сока. Это указывает на то, что в соке черешков листьев на контрольных делянках и удобренных одним азотом неорганического фосфора было недостаточно для получения высокого урожая сои в условиях 1966 г.

Таблица 1

в зависимости от удобрений (в мг/кг сока)

Ф о р		К а л и й					Урожай (ц/га)
29/VII	8/VIII	28/VI	12/VII	19/VII	29/VII	8/VIII	
50	40	3000	2200	3000	3000	3750	8,6
50	40	3000	2200	3000	3750	3000	7,5
70	60	3000	2200	3000	3500	3000	12,1
70	50	3000	2200	3000	3000	3750	7,6
80	70	3000	2200	3000	3000	3500	11,6
80	70	3000	2200	3000	3750	4500	11,8
80	80	3000	2200	3000	3750	4500	13,1
80	80	3000	2200	3000	3000	3750	13,1
80	80	3000	2200	3000	3000	4500	13,6
80	80	3000	2200	3000	3750	4500	13,3

Содержание калия мало изменялось в зависимости от удобрений и было сравнительно высоким во все фазы вегетации сои (2200—4500 мг). Признаки же калийного голодания обычно проявляются лишь при падении концентрации калия в черешках листьев сои до 1000—1500 мг/кг сока и ниже. Следовательно, в условиях 1966 г. калийные удобрения не оказали положительного влияния на урожай сои, так как растения были в достаточной степени обеспечены этим элементом.

Чтобы понять ход питания растений и уметь установить контроль за этим важным процессом, необходимо знать нормальный состав элементов питания, особенно в первый период жизни растений. Для этой цели, кроме полевого опыта, мы проводили анализы черешков листьев сои и на производственных посевах и в других опытах. Результаты этих анализов (300) позволяют дать ориентировочный состав клеточного сока черешков листьев сои для урожаев порядка 12—15 ц/га для бурых лесных почв (табл. 2).

Таблица 2

Нормальный состав клеточного сока сои для урожаев в 12—15 ц/га

Черешки	Фазы развития	Содержание (мг/кг кл. сока)		
		азот	фосфор	калий
2—3-й	3-й тройч. лист.	250—300	16—30	2500—3000
3—4-й	Цветение	300—375	40—60	2000—2200
4—5-й	Плодообразование	250—350	60—80	3000—4000
5—6-й	Налив бобов	200—300	60—80	3500—4000
6—7-й	Нач. созревания	до 50	60—80	2000—3000

Обсудим вопрос о влиянии удобрений на содержание в растениях неорганических и общих форм азота, фосфора и калия, а также их взаимосвязь с урожаем сои. Неорганические соединения извлекались 2-процентной уксусной кислотой из высушенных образцов растений. В сухом веществе обнаружено значительное содержание нитратного азота в первой половине вегетации (до плодообразования). В надземной массе в фазу 3-го листа содержалось 40—100, в фазу цветения — 120—300 мг нитратного азота на 100 г сухого вещества. В листьях нитратов оказалось в 1,5—2 раза меньше, а в стеблях, наоборот, в 1,5—2 раза больше, чем в надземной массе. Обращает на себя внимание явно низкое содержание азота в фазу 3-го листа (40—100) по сравнению с фазой цветения (140—300 мг на 100 г сухого вещества).

Содержание общего азота (в % на кг сухого вещества) в органах сои
IV — налив

Варианты	Надземная масса:				Л и с т ь я:		
	I	II	III	IV	I	II	III
Контроль	1,83	3,2	2,77	3,7	3,08	4,02	3,52
N ₃₀	2,85	3,77	2,99	3,7	3,58	4,91	3,86
P ₆₀	2,61	3,3	2,99	3,47	3,45	4,11	3,85
N ₃₀ P ₆₀	—	3,48	3,29	3,53	3,6	3,78	3,86
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	2,48	3,61	2,91	3,42	3,48	3,95	3,88
N ₃₀ P ₉₀	2,93	3,68	3,22	3,51	3,24	3,61	4,2
N ₃₀ P ₁₂₀	2,83	3,66	3,08	3,5	3,37	4,11	4,33

Как и в случае с клеточным соком, содержание неорганических соединений азота и фосфора, извлеченных уксуснокислой вытяжкой, в значительной степени увеличивается от внесения удобрений. Однако в условиях 1966 г. это не всегда приводило к увеличению урожая. Так, между содержанием нитратного азота в листьях и урожаем коэффициент корреляции для разных фаз развития сои колебался от $r=0,23 \pm 0,013$ до $r=0,11 \pm 0,01$, что указывает на отсутствие взаимосвязи между этими показателями.

Между содержанием неорганического фосфора в листьях и урожаем установлена положительная взаимосвязь. Коэффициент корреляции для разных фаз развития сои был довольно высоким и колебался от $r=0,82 \pm 0,073$ до $r=0,90 \pm 0,084$.

Таким образом, оба метода — анализ неорганических форм элементов питания в сыром веществе (клеточный сок), а также в сухом веществе (извлечение уксуснокислой вытяжкой) — дают весьма близкие результаты. Но второй метод более точен и удобен в тех случаях, когда невозможно проводить анализ растительных проб в полевых условиях.

Наибольшее содержание общего азота (табл. 3) обнаружено в зерне сои 5,71—7,35%, затем в бобах (со створками) — 5,48—5,90%, листьях — 3,08—4,9%, в стеблях — 1,4—2,38%. Максимальное накопление общего азота, как и нитратного, наблюдается в период цветения — плодообразования сои, а затем уменьшается.

Как видно из табл. 3, увеличение содержания азота в растении (особенно в фазу 3-го листа) не приводит к увеличению урожая.

Наибольшее накопление фосфора (табл. 4) приходится также на период цветения — плодообразования; наименьшее содержание его наблюдается в фазу 3-го листа (0,31—0,55%). Количество фосфора по фазам подвержено небольшим колебаниям и имеет тенденцию увеличиваться во второй период вегетации. Максимальное содержание этого элемента отмечено в зерне сои (1,05—1,47%), затем в бобах (0,74—0,95%), листьях (0,33—0,78%) и в стеблях (0,18—0,54%).

Повышение доз фосфорных удобрений приводит к накоплению фосфора в растениях и к увеличению урожая.

По аналогии с неорганическим фосфором между общим фосфором растений и урожаем сои также существует положительная зависимость. Коэффициент корреляции для различных фаз развития сои для надземной массы и листьев колеблется в пределах $r=0,71 \pm 0,055$ до $r=0,98 \pm 0,015$. Однако, несмотря на высокий коэффициент корреляции, абсолютные величины различия в содержании общего фосфора в ли-

Таблица 3

в основные фазы (I — 3-й лист; II — цветение; III — плодобразование; бобов)

IV	С т е б л и:				Б о б ы:		Зерно полн. спел.
	I	II	III	IV	III	IV	
3,52	1,9	1,62	1,44	1,69	3,09	5,79	5,71
3,53	1,9	1,58	1,42	1,73	3,5	5,9	5,88
3,52	1,9	1,95	1,44	1,7	3,48	5,86	5,8
3,49	1,9	2,38	1,54	1,66	3,44	5,75	6
3,2	1,55	2,23	1,4	1,46	3,51	5,6	6,23
3,34	2,07	2,25	1,42	1,66	3,18	5,48	6
3,25	2,23	2,27	1,46	1,68	3,58	5,7	6,05

Содержание общего фосфора (в % P_2O_5 на 1 кг сухого вещества) в органах
IV — налив

Варианты	Надземная масса:				Л и с т ь я :		
	I	II	III	IV	I	II	III
Контроль	0,31	0,39	0,58	0,51	0,33	0,44	0,67
N ₃₀	0,32	0,4	0,57	0,53	0,39	0,46	0,7
P ₆₀	0,38	0,58	0,76	0,67	0,4	0,62	0,74
N ₃₀ P ₆₀	0,36	0,58	0,66	0,65	0,36	0,58	0,72
N ₃₀ P ₆₀ K ₆₀	0,36	0,53	0,62	0,62	0,36	0,61	0,75
N ₃₀ P ₉₀	0,42	0,62	0,68	0,64	0,43	0,61	0,75
N ₃₀ P ₁₂₀	0,55	0,64	0,72	0,77	0,52	0,67	0,78

ствях и других органах сои на удобренных и удобренных делянках опыта были небольшими. В связи с этим диагностировать питание сои с помощью общего содержания элементов питания будет, видимо, труднее, чем по их неорганическим формам. Эти различия хорошо видны на рис. 2, где приводится сравнительная зависимость урожая сои от содержания неорганического и общего фосфора растений и подвижного фосфора бурой лесной почвы.

Содержание калия в сое (1,2—2,4%) подвержено небольшим колебаниям в течение всей вегетации и зависит в большей степени от фазы развития, чем от действия удобрений. Максимальное накопление калия отмечено в период плодообразования (в 1,3—1,8 раза больше, чем в фазу цветения).

По органам сои калий распределяется относительно равномерно в первый период вегетации. Но, начиная с образования бобов, содержание его в стеблях постепенно уменьшается (с 1,2—1,7 до 0,6—0,8%) к фазе налива бобов, что связано, видимо, не только с участием калия в обмене веществ, но и в синтезе белка сои.

На основе проведенных исследований можно сделать предварительные выводы:

1. Содержание азота по высоте растений сои уменьшается, а фосфора увеличивается; калия больше в средней и верхней частях растений. С возрастом концентрация фосфора в растении плавно увеличивается. Наибольшее содержание азота приходится на период цветения — плодообразования, а калия — на промежуток вегетации от середины до конца плодообразования. Максимальное содержание азота, фосфора и калия приходится на бобы и зерно, а наименьшее — на стебли.

2. Диагноз питания сои возможно осуществлять в течение всей вегетации; контроль питания по фосфору и калию — в период от 3-го листа до плодообразования, а по азоту — в период до 3-го листа. Более поздние сроки приемлемы для контроля за качеством зерна сои.

3. На основе проведенных работ установлен ориентировочный нормальный состав трех элементов питания в клеточном соке черешков листьев сои для урожаев в 12—15 ц/га сои, а также уточнена методика отбора растительных проб для химических анализов.

4. Между химическим составом различных органов сои и урожаем существует определенная взаимосвязь; между содержанием азота и калия в растениях положительной корреляции с урожаем не установлено, а между содержанием фосфора в растениях и урожаем существует положительная и довольно высокая степень корреляции. На-

Таблица 4

соя в основные фазы (I — 3-й лист; II — цветение; III — плодообразование; бобов)

IV	С т е б л и:				Б о б ы:		Зерно полн. спел.
	I	II	III	IV	III	IV	
0,4	0,22	0,32	0,3	0,21	0,88	0,74	1,05
0,35	0,2	0,35	0,35	0,18	0,79	0,76	1,06
0,44	0,26	0,41	0,47	0,26	1,04	0,8	1,08
0,45	0,22	0,42	0,51	0,31	1,05	0,85	1,17
0,45	0,22	0,4	0,51	0,2	1,14	0,78	1,14
0,45	0,29	0,42	0,52	0,25	1,05	0,87	1,28
0,47	0,33	0,49	0,54	0,35	1,05	0,95	1,36

большой урожай сои наблюдается при содержании фосфора в листьях в фазу цветения 0,6—0,7% P_2O_5 . Соотношение азота к фосфору в этом случае равно 5,5—6,5 для листьев и 4,5—5,5 — для надземной массы.

5. Для диагностики минерального питания сои вполне приемлемы все три использованных нами метода анализа растений: капельные с полевой лабораторией Магницкого, пробирочные экспресс-методы Магницкого и общий анализ.

ВЛИЯНИЕ ВНЕКОРНЕВЫХ ПОДКОРМОК БОРОМ И МОЛИБДЕНОМ НА РАЗВИТИЕ, УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ

А. И. КОНОНОВИЧ

В результате исследований 1962—1966 гг. нами установлено, что из микроэлементов (Со, Мп, Мо, Си, В, I) в условиях Амурской области соя наиболее отзывчива к действию бора и молибдена.

Мы попытались выявить действие бора и молибдена, вносимых в разные периоды вегетации сои, и сравнить эффективность внекорневых подкормок с эффективностью предпосевной обработки семян микроэлементами. Работа выполнена в учебно-опытном хозяйстве «Грибское» Благовещенского СХИ в 1965—1966 гг. Сою Салют 216 высевали на луговой черноземовидной почве по фону $N_{30}P_{60}K_{30}$, широко-рядным способом с междурядьями в 45 см. Площадь каждой деланки—15 кв. м. Повторность опыта 4—6-кратная. Перед посевом семена обрабатывали 0,5-процентным раствором борной кислоты и однопроцентным раствором молибденовокислого аммония. Количество раствора взято из расчета 2 л на 1 ц семян. Внекорневую подкормку сои проводили путем опрыскивания вегетативных частей растения 0,02-процентным раствором молибденовокислого аммония и 0,01-процентным раствором борной кислоты (0,5 л на 10 кв. м). Контролем служили семена, обработанные водой.

В период вегетации проводили фенологические наблюдения, измеряли рост растений, учитывали скорость накопления сухого вещества и урожай. Прослеживали также влияние микроэлементов на содержание жира и белка в зерне сои. Интенсивность фотосинтеза определяли косвенным путем — методом листовых половинок, белок — по Пиневичу в модификации Куржаева, жиры — по Сокслету.

В развитии растений отмечалась некоторая разница. Семена в вариантах с бором и молибденом созревали на 3—5 дней раньше, чем в контроле. Исключение составили варианты с внесением бора и молибдена в самые поздние сроки (бобообразование и налив зерна), где семена созревали одновременно с контрольными.

На высоту растений микроэлементы существенно не повлияли.

Интенсивность фотосинтеза была наибольшей у растений, подвергнутых внекорневой подкормке бором и молибденом в период бутонизации и цветения. Скорость накопления сухого вещества в этих вариантах была выше, чем в контроле, на 29,6—37,6%. Покажем накопление сухого вещества в листьях сои в г/кв. м листа за 7 час.:

	Бутониз.	Цвет.	Бобообразов.
Контроль	4,7	9,1	7,7
Обработка бором:			
семян	4,9	10,1	7,1
в бутонизацию	6,7	12,13	9,3
в цветение	—	12,02	9,3
в бобообразование	—	—	7,2
Обработка молибденом:			
семян	4,9	10,31	8,3
в бутонизацию	6,4	11,8	8,3
в цветение	—	12,3	9,6
в бобообразование	—	—	8,2

Несколько меньшей интенсивность фотосинтеза была у растений с предпосевной обработкой семян микроэлементами.

Наивысший урожай семян получен также в вариантах с подкормкой растений в период бутонизации и цветения. Покажем влияние микроэлементов на урожай семян сои (ц/га) и вес 1000 зерен (г):

	Вес 1000 зерен.	Урожай	Прибав. урож.
Контроль	153,9	18	—
Обработка бором:			
семян	160,4	20,53	2,53
в бутонизацию	163,9	21,79	3,79
в цветение	160,2	21,68	3,68
в бобообразование	157,8	19,75	1,76
в налив зерна	154,1	17,97	—
Контроль	—	18,29	—
Обработка молибденом:			
семян	161,2	21,08	2,79
в бутонизацию	160,8	22,09	3,8
в цветение	162,7	22,48	4,19
в бобообразование	159,3	20,48	2,19
в налив зерна	155,6	20,87	2,58
НСР 095=1,56		m=2,5%	

Таким образом, прибавка урожая от бора, внесенного в эти фазы, составляла 3,7—3,8 ц/га (21 и 20,4%). При предпосевной обработке семян бором получена прибавка урожая 2,5 ц/га. Растения, прошедшие внекорневую подкормку бором в период бобообразования, явно уступали по урожаю вариантам с предпосевной обработкой семян бором. Бор, внесенный во время налива зерна, на урожай семян сои не повлиял.

Наибольшая эффективность бора, внесенного в период бутонизации и цветения сои, объясняется, по всей вероятности, участием его в репродуктивном развитии растений. Важную роль бора в оплодотворении и образовании семян отметили Е. В. Бобко и В. В. Церлинг (1938, 1941), А. Г. Шестаков, Г. Л. Нелюбова и З. Д. Прянишникова (1956) и др.

Молибден при всех сроках внесения дал существенную прибавку урожая — от 2,2 до 4,2 ц/га. Разница по вариантам была сравнительно меньшей, чем у бора. Так, при предпосевной обработке семян молибденом прибавка урожая к контролю составила 2,79 ц/га, при внекорневой подкормке растений в бутонизацию — 3,8 ц/га, при внекорневой подкормке в цветение — 4,2 ц/га, при подкормке в бобообразование и налив зерна соответственно — 2,19 и 2,58 ц/га.

Несколько больший эффект молибдена, внесенного в период бутонизации и цветения сои, можно объяснить благоприятным влиянием

его на развитие клубеньков, которые как раз в это время развиваются и азотофиксируют наиболее интенсивно.

Внекорневые подкормки, вносимые дополнительно к предпосевной обработке семян, оказались эффективными для бора и менее эффективными для молибдена. Приводим урожай сои (ц/га) в 1965 г. по вариантам:

	Урожай	Прибавка
Контроль	15,7	—
Обработка семян бором	17,7	2
Бор + под-ка бором в бутонизацию	19,8	4,1
Бор + под-ка бором в цветение	19,1	3,4
Бор + под-ка бором в бобообразование	18	2,3
Обработка семян молибденом	18,26	2,56
МО + под-ка молибденом в бутонизацию	18,86	3,16
МО + под-ка молибденом в цветение	19,26	3,56
МО + под-ка молибденом в бобообразование	18,56	2,86
НСР 095=1,3	m=2,4%	

И в данном случае наибольшая прибавка урожая от внекорневых подкормок получена при проведении их в период бутонизации и цветения растений.

Данные по весу 1000 зерен также свидетельствуют в пользу внекорневых подкормок.

Подкормки бором и молибденом не только повысили урожай зерна сои, но и положительно повлияли на его качество: увеличилось содержание жира и белка. При этом накоплению жира способствовал бор, а белка — молибден (см. таблицу).

Влияние микроэлементов на качество зерна сои

Варианты	Содерж. в зерне в % на абс. сух. в-во:	
	белок	жир
Контроль	33,2	20,1
Обработка бором:		
семян	34,9	20,4
в бутонизацию	36,3	20,5
в цветение	37,5	21,5
в бобообразование	33,7	22,3
в налив зерна	32,5	20,2
Контроль	33,8	20,1
Обработка молибденом:		
семян	39,7	—
в бутонизацию	40,6	19,2
в цветение	39,7	19,9
в бобообразование	34,2	21,3
в налив зерна	33,9	20,1

Прибавка белка в зерне сои в результате действия молибдена по вариантам опыта составила от 2,8 до 6,8%. Наиболее существенной она была в вариантах с предпосевной обработкой семян молибденом и внекорневой подкормкой растений в период бутонизации и цветения. Наибольшая прибавка белка от подкормок бором получена при внесении его в период бутонизации и цветения растений.

Содержание жира в вариантах с бором колебалось от 20,2 до 22,3% при 20,1% в контроле. Самое значительное накопление жира отмечено в вариантах с подкормкой бором в период цветения и бобообразования. Молибден на накопление жира существенно не влиял.

ВЫВОДЫ

1. На основании проведенных исследований установлено, что внекорневые подкормки сои микроэлементами (бор, молибден) имеют явное преимущество перед методом предпосевной обработки семян, при условии, что микроэлементы вносятся с учетом потребности в них растений.

2. Бор наибольшую прибавку урожая: 3,8 и 3,7 ц/га (21 и 20,4%) дал при внесении его в период бутонизации и цветения сои. Подкормки, проводимые в более поздние сроки, существенного влияния на урожай зерна не оказали.

Молибден при всех сроках внесения дал прибавку урожая от 2,2 до 4,2 ц/га.

3. На содержание белка в зерне сои наиболее заметно повлиял молибден: прибавка по вариантам опыта составляла от 2,8 до 6,8%. Прибавка жира была наибольшей в вариантах с бором — от 20,5 до 22,3% (против 20,1% в контроле).

ПОТРЕБНОСТЬ ВО ВЛАГЕ СОРТОВ ПШЕНИЦЫ АМУРСКАЯ 71 И ДАЛЬНЕВОСТОЧНАЯ

Я. М. ОДНОКОНЬ

Один из многих показателей потребности культурных растений во влаге — транспирационный коэффициент, характеризующий количество воды, потребляемое растением на создание единицы сухого вещества в течение вегетационного периода.

Многочисленные данные вегетационных и полевых опытов показывают широкую изменчивость транспирационного коэффициента в зависимости от среды, культуры растения и особенностей сорта. По обобщенным данным акад. В. Р. Вильямса, этот коэффициент для пшеницы колеблется в пределах от 235 до 1530. Однако, несмотря на широкую амплитуду колебаний, он не потерял своего значения как сравнительный показатель потребления воды растением; его данные в конкретных условиях позволяют характеризовать биологические особенности сортов.

В Амурской области исследованием транспирации у сортов пшеницы не занимались. В 1966 г. мы провели изучение транспирационного коэффициента на двух районированных сортах яровой пшеницы — Дальневосточная (разновидность Лютесценс) и Амурская 71 (разновидность эритроспермум). Опыты проведены в вегетационных сосудах, при 60% полной влагоемкости почвы, в трехкратном повторении. Сосуды стеклянные, размером 30×15. Почва для опыта — обычная среднемощная луговая, удобрения не вносились, полив нижний, по весу испаряемой воды, каждый день или через 1—2 дня — в зависимости от состояния погоды. В каждом сосуде выращивалось 5 растений. Растения развивались нормально. Фазы развития у обоих сортов почти совпадали, и вегетационный период составил 86 дней от всходов до созревания. Общая и продуктивная кустистость у сорта Дальневосточная была в среднем 4,3, у сорта Амурская 71 — 4,6. Уборка проведена в фазу полной спелости.

Растения доведены до постоянного веса воздушно-сухого состояния. Подземная часть их не учитывалась. Урожай по каждому сосуду и затраты воды на единицу сухого вещества сведены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, транспирационный коэффициент у сорта Дальневосточная на 6,8 выше, а вес воздушно-сухой массы урожая (общий, а также зерна), соломы и мякоти ниже, чем у сорта Амурская 71. Таким образом, из приведенных данных видно, что сорт

Таблица 1

Урожай по отдельным сосудам и затраты воды на единицу сухого вещества

Сорт	Урожай на сосуд (г):			Отнош. зерна к соломе (%)	Урожай возд.-сух. массы (г):		Затраты воды (кг)	Трансп. коэф.
	всего	зерна	соломы и мякины		всего	зерна		
Дальневосточная 1	32,9	12,67	20,23	38,4	2,53	0,63	14,16	430,5
2	28,6	11,24	17,36	39,3	2,24	0,56	11,21	391,9
3	38,07	15,06	23,01	39,6	3,01	0,6	15,2	399,2
Средн.	33,19	12,99	20,2	39,1	2,59	0,59	13,52	407
Амурская 71 4	40,9	15,81	25,09	38,6	3,16	0,5	17,08	417,5
5	39	14,68	24,32	37,6	2,93	0,77	14,18	363,4
6	39,55	16,5	23,05	41,7	3,3	0,68	15,26	385,9
Средн.	39,81	15,66	24,15	39,3	3,13	0,68	15,51	390,2

Амурская 71 на создание единицы сухого вещества затрачивает меньшее количество, а создает больше, чем сорт Дальневосточная. Расход воды по межфазным периодам сведен в табл. 2.

Таблица 2

Количество расхода воды по фазам (г)

Сорт	Вск.—куш. 14 дн. (24/V—6/VI)	Куш.—вых. в трубку 7 дн. (7—13/VI)	Вых. в трубку колош. 15 дн. (14—28/VI)	Колош.—мол. спел. 24 дн. (29/VI—24/VII)	Мол. спел.—вск. спел. 13 дн. (22/VII—3/VIII)	Вск. спел.—полн. спел. 13 дн. (4—16/VIII)	Всего 86 дн. (24/V—16/VIII)
Дальневосточная 1	353	410	2503	6519	3593	785	14163
2	330	270	1693	4906	2770	1240	11209
3	335	315	2459	6284	4050	1745	15198
Ср. на сосуд	339	333	2222	5903	3471	1256	13523
Ср. на раст. в сутки	4,84	9,47	29,6	46,9	534	19,3	—
В % от общего потребления	2,5	2,4	16,6	43,6	25,7	9,2	—
Амурская 71 4	342	355	2603	7488	4446	1845	17079
5	278	280	2421	6036	3815	1345	14175
6	331	425	2853	6856	3994	805	15264
Ср. на сосуд	317	353	2625	6793	4085	1332	15306
Ср. на раст. в сутки	4,5	10	35	56,6	62,8	20,5	—
В % от общего потребления	2	2,3	17,1	44,3	26,6	8,7	—

Данные табл. 2 свидетельствуют, что расход воды в фазы всходы — кушение, кушение — выход в трубку почти одинаков, но растения сорта Дальневосточная израсходовали воды на 0,6% больше, чем сорта Амурская 71. В фазу выход в трубку — колошение расход рас-

тениями воды увеличивается по сравнению с первыми двумя фазами в 4,5 раза, но теперь сорт Амурская 71 расходует воды на 0,5% больше, чем сорт Дальневосточная.

Наибольшее количество воды — 43,6% 44,3% общего потребления — растения обоих сортов расходуют в фазу колошение — молочная спелость, причем Аурская 71 снова обгоняет Дальневосточную. В фазе молочная-восковая спелость растения снижают расход воды до 25,7%, 26,6% общего потребления. Основная масса воды (70%) расходуется растениями в фазу колошение — восковая спелость в течение 27 дней: с 29/VI по 3/VIII (по данным вегетационного периода 1966 г.).

ВЛИЯНИЕ КОБАЛЬТА НА НЕКОТОРЫЕ ФИЗИОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И КАЧЕСТВО ЗЕРНА СОИ

А. И. КОНОНОВИЧ,
А. А. ЛОПАТИНА

Кобальт играет важную роль в организме животных и человека. Установлено, что он входит в состав витамина В₁₂, участвует в процессах кроветворения и образования гемоглобина. Пониженное содержание кобальта в кормах (менее 0,07 мг/кг сухого вещества) уменьшает продуктивность животных, прирост живого веса, а более резкая кобальтовая недостаточность приводит к тяжелому заболеванию скота — анемии, или сухотке (Каталымов, 1965).

А. М. Хакимова (1957) высказала предположение, что недостаток кобальта в рационе может усиливать неблагоприятное действие основного этиопатогенетического фактора эндемического зоба — недостаточности йода.

Физиологическая роль кобальта в растениях изучена недостаточно. Однако за последние годы доказано, что кобальт — элемент, необходимый для высших растений. Под его влиянием повышается содержание хлорофилла и каротиноидов в листьях, улучшается углеводный обмен, увеличивается количество коллоидносвязанной воды в тканях. У бобовых растений он устраняет признаки азотной недостаточности и играет специфическую роль в процессе фиксации молекулярного азота. Благоприятное влияние кобальта на целый ряд сельскохозяйственных культур отмечают О. К. Добровольский (1956); О. К. Кедров-Зихман (1955, 1957), Т. А. Данилова (1961), Лашкевич (1962), В. П. Деева (1963) и др.

Целью нашего исследования было выявить влияние кобальта на интенсивность фотосинтеза, образование клубеньков, развитие растений, урожай и химический состав зерна сои.

Опыты проводились в учебно-опытном хозяйстве «Грибское» Благовещенского СХИ в течение 1966—1967 гг. Сою сорта Салют 216 высевали широкорядным способом с междурядьями в 45 см на луговой черноземовидной почве по фону N₃₀P₆₀K₃₀. Предшественником была соя. Площадь каждой делянки 15 кв. м, повторность опыта 5-кратная. Действие кобальта испытывали путем предпосевной обработки семян 0,25- и 0,5-процентным раствором хлористого кобальта. Количество раствора брали из расчета 2 л на 1 ц семян. Растения в разные фазы развития опрыскивали также 0,005- и 0,01-процентным раствором хлористого кобальта. Опрыскивание проводилось из расчета 0,5 л раствора на 10 кв. м. Семена в контроле обрабатывали водой.

Интенсивность фотосинтеза определялась методом листовых поло- винок, белок (сырой) — по Пиневицу в модификации Куркаева, жи- ры — по Сокслету, каротин — по Мурри. Содержание кобальта в поч- ве определяли методом полуколичественного спектрального анализа.

Семена, обработанные хлористым кобальтом, дружно прорастали и лучше всходили. Энергия прорастания составляла в контроле 53,5%, а в вариантах с предпосевной обработкой 0,25- и 0,5-процентным раство- рами хлористого кобальта — 67% и 72,5%; всхожесть семян соответ- ственно — 86% в контроле и 92%—97% — в вариантах с кобальтом.

Данные 1966 и 1967 гг. показали, что участки, где семена обраба- тывали кобальтом, отличались более дружными всходами, цветение и образование бобов здесь наступало на 3—4 дня раньше, чем в контро- ле. На 25—30% больше, чем в контроле, накапливалось сухого веществ- ва в листьях.

В вариантах с кобальтом лучше и быстрее шел рост корней и раз- витие клубеньков на корнях сои. Под его влиянием увеличивалось не только число клубеньков, но и размер и вес их. Так, в период бутони- зации у 25 контрольных растений было 756 клубеньков общим весом 1,058 г, а в варианте с предпосевной обработкой семян 0,5-процентным хлористым кобальтом соответственно — 1006 клубеньков общим весом 1,332 г. В период цветения эти величины составляли в контроле 833 и 2,382, а в варианте с кобальтом — 1218 и 2,962. Под действием кобаль- та увеличивался по сравнению с контролем вес корневой системы. В контроле вес корней с 25 растений в период цветения составил 9,34 г, а в вариантах с кобальтом соответственно — от 11,34 до 13,2 г.

Под влиянием кобальта в листьях сои увеличивалось содержание каротина, особенно в вариантах с опрыскиванием растений 0,005-про- центным раствором хлористого кобальта. В период цветения в этом ва- рианте количество каротина было на 17,8% больше, чем в контроле. Приводим данные о влиянии кобальта на содержание каротина в листь- ях сои (в мг на 1 кг сырого вещества) по вариантам опыта:

	Цветение	Созрев. семян
Контроль	9,7	3,6
Обработка семян 0,5% хлор. кобальтом	10,3	3,9
Опрыскивание растений водой	9,5	3,6
Опрыскивание растений 0,005% хлор. кобальтом	11,2	5,6

Данные по урожаю зерна сои представлены в табл. 1.

Как видно из табл. 1, наиболее благоприятно на урожай семян сои повлияла внекорневая подкормка растений в период цветения 0,005-процентным раствором хлористого кобальта: здесь прибавка урожая по сравнению с контролем составляла 3,2—4,2 ц/га (18,6—28,7%).

Значительная прибавка урожая (2,7—3,6 ц/га) получена от пред- посевной обработки семян 0,5-процентным раствором хлористого ко- бальта.

Согласно данным исследования кобальт улучшил и качество зерна сои (табл. 2). В нем увеличилось содержание белка и жира. Так, в ва- рианте с предпосевной обработкой семян 0,5-процентным раствором хлористого кобальта содержание жира в период уборки зерна состав- ляло 20,7% против 20,1% в контроле, а в варианте с внекорневой под- кормкой растений в период цветения 0,005-процентным раствором хло- ристого кобальта — 21,2%.

Влияние кобальта на урожай семян сои

Таблица 1

Варианты	1966 г.:		1967 г.:	
	урожай (ц/га)	прибав. (%)	урожай (ц/га)	прибав. (%)
Контроль	17,2	—	14,6	—
Обработка семян:				
0,5% хлор. кобальтом	19,9	15,7	18,2	24,6
0,25% хлор. кобальтом	—	—	17	16,4
Опрыскивание растений:				
0,005% хлор. кобальтом в бутонизацию	19,5	13,3	17,9	22,6
0,005% хлор. кобальтом в цветение	20,4	18,5	18,8	28,7
0,01% хлор. кобальтом в цветение	—	—	17,3	18,5
0,005% хлор. кобальтом в бобообразование	17,8	3,5	16	9,6
0,005% хлор. кобальтом в налив зерна	17,3	—	15,1	3,4
% НСР ₀₉₅	1,6	—	2,4	
	0,9 ц/га		1,2 ц/га	

Влияние кобальта на химический состав зерна сои

Таблица 2

Варианты	Кол-во (в %) на абс. сух. в-во	
	белок	жир
Контроль	36,5	20,1
Обработка семян 0,5% хлор. кобальтом	38,6	20,7
Опрыскивание растений 0,005% хлор. кобальтом:		
в цветение	39,7	21,2
в бобообразование	37,1	—

Сравнительно большое влияние оказал кобальт на накопление белка. Содержание его в варианте с подкормкой в период цветения 0,005-процентным раствором хлористого кобальта увеличилось до 39,7% при 36,5% в контроле. Несколько меньшая прибавка белка получена при предпосевной обработке кобальтом семян растений (38,6%).

На содержание кобальта и других микроэлементов мы анализировали также почву. Согласно полученным данным в луговых черноземовидных почвах содержатся следы кобальта.

ВЫВОДЫ

1. Кобальт оказывает существенное влияние на жизнедеятельность сои, повышая эффективность ряда физиологических процессов.
2. Под его влиянием заметно ускорялось развитие растений, повышалась интенсивность фотосинтеза. В листьях накапливалось больше каротина, на корнях лучше развивались клубеньки.
3. Урожай сои под влиянием кобальта увеличивался на 2,7 — 4,2 ц/га по сравнению с контролем. Улучшалось и качество зерна сои.
4. Наилучшими концентрациями для предпосевной обработки семян является 0,5-процентный раствор, а для опрыскивания вегетативных частей растения — 0,005-процентный раствор хлористого кобальта.

РАСПРЕДЕЛЕНИЕ ФОСФОРА УСВОЕННОГО ЛИСТОМ МЕЖДУ ОРГАНАМИ У СОИ

Н. А. ПЕНЧУКОВА

Некорневая подкормка посевов сои в производственных условиях наиболее целесообразна с помощью авиации. Однако небольшие (100 кг/га) дозы удобрений при этом могут неравномерно распределяться по поверхности листьев. Обследование посевов после подкормки показало, что у одних растений суперфосфат оказывается на всех листьях, у других — лишь на отдельных листьях разных ярусов. Наше исследование имело целью выяснить, как распределяется фосфор между органами растения в тех случаях, когда суперфосфат попадает лишь на отдельные листья.

Применялся метод меченых атомов. Радиоактивный порошковидный суперфосфат, содержащий фосфор P^{32} , распылялся на листья разных ярусов из расчета 100 кг/га. Опыливались соя Салют 216 и Хабаровская 4 в фазе цветения и бобообразования. Посев — в оптимальные для каждого сорта сроки, на сравнительно высоком агрофоне (30 кг/га азота и 60 кг/га фосфора). Для опыта подбирались типичные для посева растения.

Радиоактивность суперфосфата на день опыта составляла 100 мк-кюри/г. На лист наносилось 0,1 г суперфосфата. Повторность опыта пятикратная.

Для того, чтобы определить радиоактивность, мы брали после подкормки (через сутки и через пять суток) пробы из 10 растений. Для этого после удаления подкормленного листа растения выкапывали, мыли пять минут в струе холодной воды, разделяли на части и высушивали при температуре 105°. Материал измельчали и определяли в нем радиоактивность на установке типа Б-2 со счетчиком Т-5 БФЛ. Достоверность отсчета — 10%. Поглощение радиоактивного фосфора отдельными частями растения выражалось в импульсах в минуту в 1 г материала.

Полученные в опытах данные излагаются нами по каждому сорту отдельно.

Хабаровская 4. В период цветения все подопытные растения имели по 8 листьев. Одни из них опрыскивали раствором суперфосфата, другие опыливали порошковидным суперфосфатом.

Приводим данные о распределении радиоактивного фосфора между органами сои; показаны номера листьев (снизу вверх), радиоактивность — в имп/мин на 1 г вещества через 5 суток после подкормки:

	Опрыскивание			Опыливание		
	1-й	4-й	6-й	2-й	3-й	7-й
Корни	277	233	0	107	69	39
Листья	91	258	477	102	111	63
Цветки	127	400	438	119	240	159

Таким образом, распределение фосфора между органами в большой степени зависит от того, какой лист получил подкормку. При опрыскивании самого нижнего (первого тройчатого) листа наибольшая радиоактивность наблюдалась в корнях. При подкормке листа среднего яруса (четвертого снизу) в корни переместилось несколько меньше фосфора, а при опрыскивании листа верхнего яруса (шестого снизу) весь фосфор был поглощен наземными органами.

При опыливании растений закономерность была такой же, как и при опрыскивании; при этом фосфора поглощалось растением меньше.

Важно знать, как распределяется фосфор между листьями при подкормке того или иного листа. Подсчет радиоактивности показал, что фосфор между остальными листьями распределяется более или менее равномерно, но в растущих листьях его оказывалось значительно больше.

Вот сведения о распределении радиоактивного фосфора между листьями (снизу вверх) при опрыскивании листьев различных ярусов (радиоактивность в имп/мин/г):

	1 ярус	2 ярус	3 ярус
1-й	Подкорм.	129	83
2-й	46	330	404
3-й	82	259	99
4-й	96	Подкорм.	—
5-й	112	208	317
6-й	89	109	Подкорм.
7-й	109	120	82
8-й	—	216	1027

Примерно такое же распределение фосфора отмечено между цветками различных ярусов. Аналогичность распределения фосфора между листьями и цветками при подкормке листьев разных ярусов отмечалась у растений и в других опытах. Вполне объяснимо, что больше фосфора поступает в молодые, растущие листья. Однако неясно, почему во взрослые листья он поступает в разном количестве. Возможно, это связано с путями передвижения фосфора и очередным расположением листьев у сои, а может быть потребность в фосфоре в данный момент у них была разной. Но так или иначе, в листья и цветки всех узлов растения фосфор поступает независимо от того, на какой лист нанесено удобрение. Подкормка достигает цели, на какой бы из листьев ни попало удобрение.

Далее мы проследили за распределением фосфора у растений при подкормке в период бобообразования. Точно так же подкармливались листья различных ярусов, путем опыливания. В этот период у растений было по 10 листьев, из которых 3—4 нижних уже опали. Радиоактивный суперфосфат наносили на 4-й, 7-й и 9-й листья (снизу вверх). Пробы для определения радиоактивности брали через сутки и 5 суток после подкормки. Приводим данные о распределении радиоактивного фосфора между органами растений:

	4-й лист	7-й лист	8-й лист
Через сутки:			
корни	116	96	57
лист. пластинки	157	121	262
черешки	73	131	76
бобы	204	207	187
Через 5 суток:			
корни	598	394	290
лист. пластинки	284	419	1507
черешки	428	263	443
бобы	763	987	1149

Следовательно, в период бобообразования характер распределения фосфора такой же, как в период цветения, — чем ниже расположен подкормленный лист, тем больше от него поступает фосфора в корни и меньше — в надземные органы. Есть зависимость в распределении фосфора между листовыми пластинками и бобами: чем меньше фосфора в листовых пластинках, тем меньше его и в бобах.

Изучалось также распределение фосфора между бобами различных узлов главного стебля (снизу вверх) при опыливания листьев разных ярусов. Приводим данные о радиоактивности бобов через сутки и через 5 суток после опыливания отдельных листьев (имп/мин/г):

	Через сутки			Через 5 суток		
	4-й	7-й	9-й	4-й	7-й	9-й
3 узел	—	162	71	871	1460	—
4 узел	427	301	89	2204	924	774
5 узел	97	76	—	854	1764	558
6 узел	113	381	98	446	117	1442
7 узел	57	367	122	487	2214	1115
8 узел	76	124	136	295	358	1137
9 узел	—	94	609	210	398	1616
10 узел	—	142	—	—	657	1428

Таким образом, от любого листа, опыленного суперфосфатом, уже через сутки фосфор поступает в бобы всех узлов. Через 5 суток количество его возрастает в бобах всех узлов в несколько раз. В бобы, расположенные в пазухе подкормленного листа, фосфора поступает во много раз больше, чем в бобы других узлов.

Нельзя не обратить внимания, что молодые листья быстрее поглощают фосфор и передают его бобам других узлов. Так, при подкормке листа 4-го узла в его бобах задерживается 41% всего поглощенного бобами фосфора, при подкормке листа 7-го узла в его бобах остается уже 28% фосфора, а при подкормке листа 9-го узла — только 20%. Однако на какой бы лист ни было нанесено удобрение, фосфор сравнительно быстро доставляется во все органы растения.

Салют 216. Растения этого сорта опыливали суперфосфатом в той же дозе, в период образования бобов, когда растения имели по 11—12 листьев.

Приводим данные о распределении радиоактивного фосфора между органами (имп/мин/г):

	4-й лист	5-й лист	6-й лист
Через сутки:			
лист. пластинки	59	181	200
черешки	61	268	160

	<i>4-й лист</i>	<i>5-й лист</i>	<i>6-й лист</i>
бобы	234	142	341
корни	173	213	156
Через 5 суток:			
лист. пластинки	134	386	352
черешки	100	160	149
бобы	249	354	399
корни	265	383	164

Следовательно, фосфор, поступивший через листья разных ярусов, распределяется между органами растения так же, как и Хабаровской 4. От листа любого яруса он поступает во все органы растения. Отмечены те же закономерности и в распределении фосфора между бобами соседних узлов.

ВЛИЯНИЕ МОЛИБДЕНОВОГО УДОБРЕНИЯ НА СОДЕРЖАНИЕ ЖИРА И БЕЛКА В СЕМЕНАХ СОИ В УСЛОВИЯХ ИЗБЫТОЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ

А. В. ХВАН
И. И. СОКОЛОВА
Г. М. СКОП

В литературе накопилось достаточное количество данных, показывающих положительное влияние микроэлемента молибдена на некоторые физиологические процессы и урожай сои. Однако до сего времени не выяснено влияние молибдена на содержание белка и жира в семенах сои при избыточном увлажнении почвы. Исследование этой проблемы особенно важно для Амурской области, где в результате обильных летних дождей почва часто переувлажняется.

Мы поставили целью изучить влияние молибдена при избыточном увлажнении почвы в различные периоды вегетации на содержание жира и белка в семенах сои сорта Салют 216. Жир определяли по Сокслету, белок — по Кьельдалю. Опыты проводились в 1964—1965 гг. на агробиостанции Благовещенского пединститута им. М. И. Калинина. Растения выращивались в металлических сосудах емкостью почвы 7 кг. Для опытов брали просеянную лугово-черноземовидную почву. На каждый килограмм ее вносили удобрения: 0,25 г NH_4NO_3 , 0,10 г KCl , 0,208 г CaHPO_4 . Повторность опытов пятикратная. Семена сои перед посевом опрыскивали 2,5-процентным раствором молибденовокислого аммония (1 л раствора на гектарную норму высева — 80 кг). Контролем служили семена, обработанные водой.

После появления всходов (7 июня) влажность почвы в сосудах поддерживали согласно схеме опыта. В течение вегетационного периода все растения получили одну подкормку названными минеральными удобрениями (в половинной дозе). Подкормка проводилась перед цветением (5 июля).

Перевод растений из одной влажности на другую произведен в конце 7-й фазы морфогенеза (начало цветения), уборка урожая — 25 сентября.

Приводим данные о влиянии молибдена на содержание жира и белка в семенах сои (в % на абсолютно сухой вес) в условиях избыточного увлажнения почвы.

	Жир	Белок
70% весь период вегетации:		
контроль	20,93	34,49
Mo	20,13	35,94

	Жир	Белок
120% (условно весь период вегетации):		
контроль	20,71	32,24
M ₀	21,62	32,06
70% с начала цветения:		
контроль	17,66	36,19
M ₀	18,87	35,75
120% (условно с начала цветения):		
контроль	23,12	25,06
M ₀	22,55	25,37

Таким образом, при оптимальной влажности почвы молибден способствовал накоплению белка в зерне сои (с молибденом — 35,94%, без молибдена — 34,49%); при избыточном увлажнении почвы это действие сглаживается.

В случае перевода растений из затопления на оптимальную влажность почвы содержание белка в зерне резко увеличивалось (без молибдена — 36,19%, с молибденом — 35,94%), а количество жира значительно уменьшается (соответственно — 17,66% и 18,87%).

Перевод растений из оптимальной влажности почвы на затопление способствовал увеличению содержания жира (без молибдена — 23,12%, с молибденом — 22,55%), а количество белка резко уменьшилось (соответственно — 25,06% и 25,37%). Характерно, что при затоплении почвы в различные периоды вегетации, молибден не оказал положительного действия на содержание жира и белка в семенах сои. Избыток влаги в почве во все периоды вегетации способствовал уменьшению количества белка в семенах, особенно при затоплении почвы во вторую половину вегетации (25,06%).

Аналогичные данные получены И. Ф. Беляковым (1951). Он отмечает, что в условиях Приморья при избыточном увлажнении почвы в семенах сои увеличивается количество жира, а общий азот и белковая фракция резко снижаются. Отрицательную корреляцию в накоплении жира и белка в семенах других культур отмечают Н. Н. Иванов (1929), Я. Г. Момот (1932), Г. Ф. Генералов (1949), А. Н. Бобрикова (1958).

При оптимальной влажности почвы предпосевная обработка семян молибденом способствовала увеличению содержания белка; при избыточном увлажнении положительного влияния его не обнаружено.

Избыток влаги во вторую половину вегетации привел к резкому уменьшению количества белков и увеличению содержания жира.

О МОРОЗОСТОЙКОСТИ УССУРИЙСКОЙ ГРУШИ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

В. В. ГОЛОВИН
П. Н. МАКСИМОВ

Принято считать (Болоняев, 1961; Коротких, 1959), что уссурийская груша, выращиваемая в Амурской области в открытой форме, абсолютно морозостойка и благополучно переносит самые суровые холода. Даже в малоснежные зимы ее корневая система выдерживает морозы до 45—50° (Усенко, 1953). Однако наши наблюдения показали, что уссурийская груша на Амуре в отдельные зимы все же подмерзает.

Так, зимой 1964 г. и 1965 г. в садах Благовещенска и его окрестностей, Ивановского и Тамбовского районов имело место массовое подмерзание корней, а зимой 1965/66г. — надземной части, причем корни подмерзали на возвышенных и равнинных участках рельефа, а надземная часть — только на равнинных и низинных участках. При раскопках подмерзшие корни встречались на глубине 20—40 см.

Подмерзание корней определялось на поперечных и продольных срезах. На срезах корней толщиной до 5 мм окраска тканей была коричневой, а сами корни легко разрывались на части при незначительном усилии. Корни толщиной от 5 до 10 мм имели светло-бурую окраску срезов и с трудом поддавались разрыву. Пробы для определения подмерзания корней мы брали из траншей глубиной 60—80 см на расстоянии 0,5—2 м от ствола (по методу Колесникова, 1962).

Подмерзание на песчаных почвах проявлялось сильнее, чем на суглинистых и глинистых. Оно сказалось на подсыхании листьев и завязывании плодов. Из-за недостаточного количества подаваемой корнями влаги края листовых пластинок подсыхали, принимая темно-бурую окраску, а часть листьев (до 10%) совершенно засохла. Завязавшие плоды сильно осыпались. Все это усугубилось засухой в мае и июне 1965 г.

В Благовещенске на протяжении 22 дней мая относительная влажность воздуха днем опускалась ниже 30% (до 15%). Средняя майская влажность в 13 часов составляла 35%. Солнечное сияние — 56% возможного. На глубине 20 см температура почвы колебалась от 4 до 17°, а на глубине 40 см — от 2,5 до 11°. В июне влажность воздуха опускалась днем ниже 30% в течение 12 дней в Благовещенске и 15 дней — в Толстовке. Минимальная влажность в Благовещенске составляла 25%, в Толстовке — 11%. Солнечное сияние — 66% возможного.

От подсыхания листьев особенно сильно пострадали молодые гру-

шевые деревца (2—5-летнего возраста). В ряде случаев они теряли все листья и полностью высыхали, чего не наблюдалось у более старых деревьев. В дальнейшем тонкие корни у поврежденных деревьев не восстановились и отмерли, а более толстые приобрели светлую окраску внутренних тканей и образовали молодые всасывающие корешки.

Подмерзание корней уссурийской груши зимой 1964/65 г. было вызвано неблагоприятным температурным режимом осени 1964 г. и малой мощностью снежного покрова зимой. В 1964 г. в Благовещенске первая половина осени была холодной. До 15 сентября средние суточные температуры воздуха были выше 10° ; а во второй половине сентября — ниже 10° (до $-0,4^{\circ}$). Вторая и третья декады сентября были почти на 3° холоднее обычного. Вторая декада октября была теплее обычного на 2° . До 20 октября средние суточные температуры держались на уровне выше 0° и в течение 10 дней превышали 5° . С 21 октября наступило резкое похолодание. В октябре было 7 дней без солнца, а солнечное сияние составило всего 47% возможного. Между тем, солнечная погода — благоприятный фактор для закаливания. Такой ход температуры воздуха осенью 1964 г. не обеспечил нормальной закалки деревьев, что отрицательно сказалось на перезимовке.

Совершенно иным был ход температуры воздуха осенью 1965 г. До 25 сентября средняя суточная температура воздуха составляла более 10° . С 26 сентября до конца октября шло постепенное понижение температуры. В конце октября положительные температуры на 1—2 дня сменялись отрицательными. В октябре было лишь 3 бессолнечных дня, солнечное сияние составило 54% возможного.

Приводим данные о средних декадных температурах воздуха осенью в Благовещенске:

	Ср. многол.	1964 г.	1965 г.
Сентябрь:			
I декада	14,9	14,8	14,3
II декада	12,3	9,6	11,8
III декада	9,4	6,8	9,8
Октябрь:			
I декада	6	5,7	6
II декада	2,3	4,2	3,2
III декада	-2,5	-5,1	0,1

Осень 1965 г. благоприятствовала нормальному процессу закаливания. Зима 1964/65 г. по температуре была обычной, но малоснежной. Так, в Благовещенске высота снежного покрова не превышала 10 см, в Толстовке была менее 10 см.

Вот данные о минимальных температурах почвы зимой 1964/65 г.:

	Благовещенск	Толстовка
На глубине 20 см:		
ноябрь	- 8,6	- 5
декабрь	-	-11,2
январь	-	-12,1
февраль	-	-12,7
На глубине 40 см:		
ноябрь	- 4,2	- 2,9
декабрь	- 9,7	- 8
январь	-10,8	- 8,5
февраль	-	-10,7

Таким образом, при отсутствии нормальной осенней закалки массовое подмерзание корней уссурийской груши в Благовещенске и Ивановском районе зимой 1964/65 г. стало возможным при минималь-

ной температуре почвы на глубине 20 см сколо 11—13°, а на глубине 40 см — около 10—11° холода. При нормальной же закалке осенью 1965 г. корни уссурийской груши зимой не подмерзали, хотя температура почвы была не выше, а в отдельные месяцы — даже ниже, чем в предыдущем году. Особенно суровым был декабрь 1965 г. Средняя температура воздуха в Благовещенске составляла — 27° (почти на 6° ниже нормы), а минимальная — до—41°. Средняя температура в Толстовке составляла — 28,6°, а минимальная — 42°. Снежный покров был в два раза мощнее, чем зимой 1964/65 г.: в окрестностях Благовещенска и в Толстовке — 17—20 см.

Суровая зима 1965/66 г. вызвала подмерзание надземной части уссурийской груши, которое мы наблюдали во многих садах Благовещенска, в Ивановском и Тамбовском районах. Уже в третьей декаде марта 1966 г. на продольных и поперечных срезах ветвей деревьев в возрасте 1—3 лет и старше древесина имела коричневую окраску. В апреле—мае потемнение тканей на срезах стало более интенсивным. Кора, цветочные и ростовые почки, камбий имели нормальную окраску срезов, характерную для неповрежденных тканей, и в марте и в последующие месяцы.

Подмерзание древесины привело к тому, что у отдельных деревьев в период цветения и распускания листьев усыхали ветви и у всех — подсыхали края листовых пластинок. Кроме того, у плодоносящих деревьев осыпалось от 30 до 50% завязей. Как и при подмерзании корней, больше пострадали молодые деревца (2—5 лет), и особенно те части их, которые бурно росли в 1965 г.

Подмерзание уссурийской груши имело место и раньше. Об этом свидетельствует, например, годовой отчет Белогорского плодово-ягодного питомника за 1961 г., где указано, что в питомнике вымерзло много однолетних сеянцев уссурийской груши. Зимой 1954/55 г. в учхозе БСХИ вымерзли все 400 сеянцев уссурийской груши, выращенные в 1954 г. Много молодых деревьев вымерзло в коллективных садах Благовещенска зимой 1958/59 г.

Следовательно, уссурийская груша в условиях Амурской области хотя и устойчивая плодовая порода, но в суровые зимы подвержена подмерзанию, а в молодом возрасте — даже вымерзанию. Поэтому здесь нужно выращивать уссурийскую грушу на возвышенных участках рельефа, а для накопления снега создавать вокруг сада лесные защитные полосы.

ПЕРСПЕКТИВЫ СЕЛЕКЦИИ ПШЕНИЦЫ НА ДАЛЬНЕМ ВОСТОКЕ

Я. М. ОДНОКОНЬ

В сельскохозяйственном производстве Дальнего Востока и Амурской области яровая пшеница занимает значительный процент в структуре посевных площадей среди зерновых культур. Так, с 1953 по 1963 г. удельный вес ее по Дальнему Востоку увеличился на 15,9%, в том числе по Амурской области — на 17%, по Приморскому краю — на 12,6%, по Хабаровскому краю — на 13,3%.

В хозяйствах Амурской области валовое производство пшеницы должно увеличиться к 1970 г. до 392,3 тыс. тонн, или на 53% по сравнению с 1965 г. Это большая и трудная задача. Решить ее можно путем резкого повышения урожайности, совершенствования всего технологического процесса, начиная от подготовки почвы и кончая хранением продукции. Очевидно, что посев семенами высокоурожайных районированных сортов является одним из наиболее важных, быстрых и дешевых мероприятий по увеличению валовых сборов зерна яровой пшеницы.

Научно-опытные учреждения Дальнего Востока за последние годы провели значительную работу по селекции пшеницы. В результате выведены сорта: Дальневосточная, Приморская 40, Приморская 3, Манакинка, Амурская 71, Амурская 74 и Амурская 75. В настоящее время они районированы и высеваются на больших площадях. В Амурской области, например, удельный вес сортов Амурская 71, Амурская 74 и Амурская 75 среди сортовых посевов пшеницы составил в 1967 г. 89,2%.

Новые сорта обладают высокой экологической пластичностью. Так, сорт Амурская 75 районирован, кроме нашей области, в Приморском крае, а Амурская 71 дает высокие показатели в Читинской области.

Однако районированные в настоящее время сорта не могут полностью удовлетворить требования сельскохозяйственного производства Приамурья. Здесь необходимы сорта «интенсивного» типа, способные давать большие урожаи и зерно хорошего качества в условиях высокой культуры земледелия.

Условием, определяющим успех возделывания яровой пшеницы в зоне Дальнего Востока, является преодоление почти нигде не повторяющихся природных условий, которые, в свою очередь, определяются муссонным характером климата. Самая неблагоприятная черта мус-

сонного климата — неравномерное распределение осадков в течение года (основной максимум их выпадает за июль—август, иногда захватывая сентябрь или реже — июнь). Высокие температуры, относительная влажность воздуха, частые росы и туманы этого периода способствуют возникновению и развитию всевозможных болезней — ржавчины листовой и стеблевой (линейной), септориоза листьев, гельминтоспориоза, фузариоза и пыльной головни. Высокая влажность почвы приводит к развитию всевозможных корневых гнилей и снижению хлебопекарных качеств зерна.

В первую половину вегетации часто бывают холода и засухи, в период налива (третья декада июля) — южные ветры типа суховеев; в результате зерно пшеницы получается щуплым, плохо выровненным и низкого качества.

Но основное следствие неблагоприятности природных условий возделывания пшеницы — ее подверженность стеблевой ржавчине.

«На Дальнем Востоке особенно необходима селекция пшеницы на устойчивость к стеблевой и отчасти к бурой ржавчине, к фузариозу колоса и корневым гнилям» («Пшеница в СССР». М., 1957).

Стеблевая ржавчина появляется в той или иной мере ежегодно, но часто развитие ее принимает характер эпифитотии (1914, 1923, 1948 гг.); тогда почти все посевы пшеницы приходится запахивать на корню. Сравним урожай предржавчинного и послержавчинного годов с ржавчинным. Так, урожай пшеницы в среднем по совхозам области составил в 1947 г. 4,5 ц/га, в 1949 г. — 5,2 ц/га, а в ржавчинном 1948 г. — 3,1 ц/га. Только совхозы потеряли около 70 тыс. центнеров зерна. Развитие стеблевой ржавчины имело место также в 1956 г. Если в области в 1955 г. посевы пшеницы составляли 423,8 тыс. га, урожаем 7,2 ц/га и валовой сбор 305,7 тыс. тонн, а в 1957 г. площадь 447,2 тыс. га, урожаем 8,1 ц/га, валовой сбор 361,7 тыс. тонн, то в 1956, ржавчинном году валовой сбор равнялся только 267,8 тыс. тонн, урожаем — 5,9 ц/га при посевной площади 452,2 тыс. га. Потери урожая составили 76,8 тыс. тонн.

Таким образом, наряду с общими требованиями (высокая продуктивность, качество зерна и пригодность к механизации), экологические условия Дальнего Востока предъявляют особые требования к сорту пшеницы: сорт должен быть устойчивым к болезням (в первую очередь — к стеблевой ржавчине), устойчивым к весенней засухе (способность быстро развиваться за короткий весенний период сильную корневую систему и иметь растянутый период кущения — типа западно-сибирских мильтурум), к летней засухе, иметь невысокую крепкую, устойчивую к полеганию солому, иметь зерно, не прорастающее на корню, легко вымолачиваться.

В настоящее время основным методом селекционной работы с пшеницей является метод внутривидовой и межвидовой гибридизации. Все более широкое развитие получают в селекционной работе с пшеницами различные мутагенные химические вещества и ионизирующие излучения.

В создании исходного материала решающая роль отводилась внутривидовой, межсортовой гибридизации. При этом ставилась задача изучить исходный материал, правильно подобрать пары для скрещивания. Опыт свидетельствует об исключительном значении скрещивания различных эколого-географических форм (И. Мичурин, 1934; Н. Вавилов, 1935; П. Лукьяненко, 1939; Шехурдин, 1941; В. Писарев, 1964 и др.). Вместе с тем важно не только подобрать, скрестить пары и получить гибриды, но и правильно их воспитать и провести отбор.

В своей предыдущей работе по созданию новых сортов мы привлекли к гибридизации три несходных экотипа, отличающихся в местных условиях разным количеством полезных признаков: Лютесценс 62 (Саратов), Ферругинеум А-54 (Амур) и Тетчер (США). Приводим характеристику этих сортов:

	Лютесценс 62	Ферругинеум А-54	Тетчер
Урожай, ц/га	13,9	15	12,6
Содер. сырого протеина, %	18	19,1	17,6
Устойчивость:			
к стеб. ржавчине	не уст.	не уст.	уст.
к пыльной головне	не уст.	ср. уст.	уст.
к полеганию	не уст.	ср. уст.	уст.

Как видно, для гибридизации были взяты продуктивный в местных условиях (Лютесценс 62), устойчивый против стеблевой ржавчины и пыльной головни (Тетчер), с хорошим качеством зерна (Тетчер и Ферругинеум А-54), устойчивый к весенним засухам (Лютесценс 62, Ферругинеум А-54) сорта.

При гибридизации важно знать также, какой сорт брать в качестве материнского или отцовского. Как указывает И. В. Мичурин, материнские растения должны выбираться из местных, выносливых сортов, а в качестве отцовского предпочтение отдается лучшему сорту, с большим количеством ценных признаков, которые необходимо сочетать в новом гибридном сорте. В 1946 г. было проведено скрещивание. После ржавчинного 1948 г. количество отобранных потомств, устойчивых к ржавчине, было неодинаковым:

	1948 г.	1949 г.	1950 г.
Тетчер × Лютесценс 62, шт.	87	241	14
Лютесценс 62 × Тетчер, шт.	19	71	10

Из скрещивания Лютесценс 62 × Тетчер получены потомства, устойчивые к пыльной головне, а из скрещивания Тетчер × Лютесценс 62 таких потомств не получено. Сходная картина наблюдалась в более поздних скрещиваниях сортов Амурская 74 × Монакинка и Амурская 74 × НП-710.

Чтобы повысить устойчивость ранее выведенных сортов, в 1958 г. они были скрещены с сортами Тетчер, Селксерн и Риворд. Гибридные материалы от этих скрещиваний — три новых сорта: Лютесценс 13, Лютесценс 18 и Лютесценс 27 — отобраны и переданы в 1967 г. на государственное сортоиспытание.

На кафедре растениеводства БСХИ в селекционных питомниках изучается гибридный материал, полученный от скрещиваний 1961 г., а также M_1 и M_2 от химических мутагенов и M_1 от ионизирующих излучений.

В скрещиваниях 1961 г. пары подобраны таким образом, чтобы из гибридного материала отобрать формы, устойчивые к пыльной головне, с хорошим качеством зерна, мягкой, устойчивой к полеганию соломы в сочетании с такими качествами, как урожайность и устойчивость к ржавчине. В коллекционном питомнике изучаются образцы из различных стран, резко отличающиеся по экологическим условиям.

Работы по селекции пшеницы ведутся также на Амурской сельскохозяйственной опытной станции. Основным методом работы явля-

ется гибридизация. На Амурской станции в коллекционных питомниках систематически изучается большое количество образцов мировой коллекции — пшеница Аргентины, Канады, Австралии и Китая. Это позволило выделить ценные номера и скрестить их с местными сортами. По данным изучения выделяются гибридные комбинации Амурская 75×Паули, Селксерн×Ферругинеум 725, Селкирк×Дальневосточная. Среди этих комбинаций получены потомства, устойчивые к пыльной головне и стеблевой ржавчине.

В 1967 г. начата работа, направленная на получение исходного материала при воздействии химических мутагенов. Проводятся отборы из ранее выведенных сортов — Амурская 75, Амурская 71; полученные потомства по урожайности и другим показателям превосходят ранее выведенные сорта.

Однако следует отметить, что, несмотря на некоторые успехи, достигнутые институтом и опытной станцией, в селекции пшеницы имеются существенные недостатки. В связи с улучшением общей культуры земледелия, широким применением удобрений возникла задача выведения сортов интенсивного типа — урожайных, устойчивых к болезням, с высоким качеством зерна, низкой, устойчивой к полеганию соломой, способных лучше реализовать условия, создаваемые высокой культурой земледелия.

Для создания таких сортов необходимо увеличить объем исследований и усилить изучение и подбор резко отличающихся экстипов для создания путем гибридизации их исходного материала; наряду с внутрисортовой гибридизацией значительно расширить работы по внутривидовой, межвидовой и межродовой гибридизации. Кроме традиционных методов, в работе по созданию исходного материала следует использовать химические мутагены и ионизирующие излучения. Необходимо приступить к работе по созданию гибридной пшеницы, расширить работы по созданию амфидиплоидов.

Успех селекции во многом определяется не только методами, но и масштабами работы. Масштаб работы по гибридизации явно недостаточен, что в значительной мере суживает отбор нужных форм. Количество изучаемых потомств в селекционных питомниках (1,5—2 тысячи) недостаточно, необходимо довести количество изучаемых потомств до 10—15 тысяч.

Не ведутся методические исследования условий, способствующих формированию нужной нам наследственности, не изучается расовый состав ржавчины. В работе селекционных учреждений наблюдается разобщенность. Материальная база в БСХИ и опытной станции явно недостаточна: нет снопохранилищ, семенохранилищ, специальных сельскохозяйственных машин, лабораторного оборудования, способствующего увеличению производительности труда и результативности селекционной работы.

НЕКОТОРЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ СЕЛЕКЦИИ СОИ В БСХИ

Г. П. СОЛОВЬЕВА

Районированные в Амурской области сорта зерновой сои недостаточно урожайны, скороспелы, маслячны и белковисты и имеют низкое прикрепление бобов. Поэтому была поставлена задача создания новых сортов сои, лишенных этих недостатков.

Селекционная работа по сое в БСХИ была начата в 1959 г. со сбора коллекции и ее изучения. В том же году были проведены и первые скрещивания. До 1963 г. включительно работа велась под руководством А. И. Плотникова, а с 1964 г. — автором статьи. В данной статье излагаются результаты работы с гибридами, полученными от скрещиваний, произведенных в 1962 г.

Родительские пары для скрещивания подобраны по наибольшему числу биологически и хозяйственно ценных свойств и признаков. В настоящее время получены гибриды шестого, пятого и второго поколений, а также мутанты второго поколения.

Изучение и оценку гибридных поколений проводили в гибридном и селекционном питомниках полевым стандартным и лабораторным методами по сравнению с их родителями и стандартами (районированными сортами — среднеспелым Салют 216 и скороспелым Хабаровская 4) по комплексу свойств и признаков: урожайности, продолжительности вегетационного периода, устойчивости к болезням и вредителям, пригодности к механизированному возделыванию и уборке (высокое прикрепление нижних бобов, достаточно высокий рост и жесткость куста), устойчивости к осыпанию семян, устойчивости к полеганию, крупности семян, их выровненности, форме, окраске, содержанию масла.

По результатам многолетнего изучения и комплексной оценки гибридных потомств выделены наиболее ценные для производства константные линии (см. таблицу), которые передаются для дальнейшей оценки в контрольный питомник и малое сортоиспытание. Ниже приводим характеристику этих линий.

Линия 39—66 получена систематическим направленным индивидуальным отбором из гибридной популяции от скрещивания сортов Хабаровская 4 × Амурская 41. Элитное растение выделено в 1966 г. Относится к разновидности *flavida* (по Енкену). Имсеет полусжатый куст, бобы бурые, крупные с прочными грубыми створками, семена крупные,

округло-овальные, желтые, матовые, с бурым пятнышком около рубчика. Не осыпается. По устойчивости к полеганию в неблагоприятном 1967 г. имеет балл 2. Продолжительность вегетационного периода такая же, как у среднеспелого стандарта Салют 216. По урожаю семян превзошла его в 1966 г. на 13%, скороспелый стандарт Хабаровская 4 — на 36,5%. Имеет более высокое прикрепление нижних бобов.

Характеристика перспективных гибридов сои четвертого поколения селекции Благовещенского СХИ (1966 г.)

Комбин. скрещ. и стандарты	Вес семян, получ. с 1 кв. м:			Вес 1000 семян (г)	Число дн. от полн. всх. до полн. спел.	Выс. прикреп. ниж. бобов (см)
	г	% к Сал. 216	% к Хаб. 4			
Салют 216 (стандарт)	298,7	100	—	129,1	102	7
Хабаровская 4 (стандарт)	247,5	—	100	176	96	7
39—66 Хабаровская 4 × Амурская 41	337,8	113,1	136,5	187,8	102	10
40—66 Хабаровская 4 × Амурская 41	327,2	109,5	132,2	183,4	102	11
47—66 Амурская 283 × Амурская 42 + Амурская 284	341,2	114,2	137,8	173,7	102	9
48—66 Амурская 283 × Амурская 42 + Амурская 284	337,1	112,9	136,2	186,9	102	13
52—66 Амурская 283 × Амурская 42 + Амурская 284	348,4	116,6	140,8	216,1	104	10

Линия 40—66 получена, как и линия 39—66, от скрещивания сортов Хабаровская 4 × Амурская 41. Относится к той же разновидности. Элитное растение выделено в 1966 г. От линии 39—66 отличается сжатым кустом, несколько более ранним созреванием (1967 г.), по урожаю семян уступает ей на 4%.

Линия 47—66 получена также систематически направленным индивидуальным отбором из гибридной популяции от скрещивания сортов Амурская 283 × Амурская 42 + Амурская 284. Элитное растение выделено в 1966 г. Относится к разновидности *flavida*. Имеет сжатый или полусжатый куст, крупные толстые бобы, семена овальные, кремовые, средней крупности. Не осыпается. По устойчивости к полеганию в 1967 г. балл 3, а у стандарта — 2. Продолжительность вегетационного периода в 1967 г. короче, чем у сорта Салют 216, на 5 дней, и равна таковому у сорта Хабаровская 4. По урожаю семян в 1966 г. превзошла стандарт — сорт Салют 216 — на 14,2%, а равный ей по длине вегетационного периода сорт Хабаровская 4 — на 37,8%.

Линия 48—66 имеет одинаковое происхождение с линией 47—66. Элитное растение выделено в 1966 г. Относится к разновидности *flavida*. Куст сжатый, боковые ветки параллельны главному стеблю, бобы крупные, широкие, семена округлые, желтые с зеленоватым оттенком, крупные. Нижние бобы недостаточно устойчивы к осыпанию. По устойчивости к полеганию в 1967 г. балл 3. Продолжительность вегетационного периода и урожай семян такие же, как у линии 47—66.

Нижние бобы прикреплены выше, чем у стандарта и линии 47—66, на 6—4 см.

Линия 52—66 получена так же, как и линии 47—66 и 48—66. Элитное растение выделено в 1966 г. Относится к разновидности *flavida*. Куст сжатый, боковые ветки параллельны главному стеблю, бобы бурые, толстые, широкие с перетяжками, семена округлые, светло-желтые, матовые; крупные. Нижние бобы недостаточно устойчивы к осыпанию. По устойчивости к полеганию в неблагоприятном 1967 г. балл 3. По продолжительности вегетационного периода не отличается от родственных линий. По урожаю семян в 1966 г. превзошла все другие выделенные линии: стандарт Салют 216 — на 16,6%, стандарт Хабаровская 4 — на 40,8%. Прикрепление нижних бобов более высокое, чем у стандартов.

Выделенные линии — ценный исходный материал для дальнейшей селекционной работы, а также возможные родоначальники новых сортов

ВЛИЯНИЕ ВЕСА СЕМЯН НА УРОЖАЙ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

Б. И. ПУШКИН

Один из важных показателей, определяющих качество семян, — их крупность (размер и вес 1000 шт.). Семенной материал состоит из зерен различных размеров. Вопросу о том, какие из них наиболее пригодны в качестве семенного материала, посвящено много работ. Большинство исследователей — Н. Клименко (1879), Ф. Габерландт (1880), Марек (1875), В. В. Черняев (1890), Левенсина (1929), Н. Ф. Соколенко (1938), В. Кутепов (1940), А. Ф. Будков (1946), Н. Н. Ульрих (1948), А. П. Довбах (1950), Ф. М. Куперман (1953) — пришло к выводу о преимуществе крупных семян зерновых и необходимости использовать их для посева в первую очередь.

Ряд исследователей считает, что наиболее пригодны для посева средние семена. Так, А. И. Стебут (1911), изучая семена яровой пшеницы различной крупности, получал в благоприятные годы наивысший урожай с делянок, засеянных средними по крупности семенами. Мелкие и крупные семена давали приблизительно одинаковый урожай.

По мнению В. Я. Юрьева (1925), при достаточной площади питания, одинаковой для крупных и мелких семян, большой урожай получается от посева более крупными семенами. При уменьшении площади питания преимущество крупных семян теряется, и часто более высокий урожай дают мелкие семена. Такие же данные приводят Л. П. Максимчук (1928), П. К. Иванов (1948), Г. В. Гуляев (1962) и др.

По вопросам сортирования семян проведено много исследований, предлагаются различные методы, основанные на морфологических и физических особенностях семян. Широко распространенным приемом отбора высококачественных семян служит сортирование с помощью решет.

Чтобы выяснить вопрос о степени влияния величины семян на урожай и о целесообразности их сортирования, мы заложили опыты по отдельным фракциям. Опыты проведены на полях Амурской сельскохозяйственной опытной станции в 4-кратной повторности, по пару. Учетная площадь делянки — 100 кв. м. В период вегетации, в фазе кушения, посевы обрабатывались гербицидом. Мы выделяли нужные нам фракции в лабораторных условиях решетным классификатором ВИМа с набором решет, имеющих прямоугольные отверстия с интервалами 0,25 мм. Для этого навеску в 200 г семян пропускали через

классификатор. После определения веса остатков на каждом решете и веса 1000 зерен в каждой фракции составляли таблицу, на основании которой можно судить о том, на каких решетках их удастся вы- делить.

Элитные семена пшеницы Амурская 71, Амурская 74 и Амурская 75 были рассортированы на зерноочистительной машине «Петкус» на три фракции по размерам (толщине): крупные, средние, мелкие. Приводим характеристику семян пшеницы сорта Амурская 71:

	Контроль	Круп. фракция	Средн. фракция	Мелк. фракция
Вес 1000 семян, г:				
1966 г.	29,5	32,2	28,1	24,2
1967 г.	28	32,1	28,2	25,2
Средн.	28,8	32,2	28,2	24,7
Энергия прорастания, %:				
1966 г.	87	90	85	82
1967 г.	84	86	86	81
Средн.	85,5	88	85,5	81,5
Всхожесть, %:				
1966 г.	88	91	88	88
1967 г.	85	89	87	84
Средн.	86,5	90	87,5	86

Из этих данных видно, что вес 1000 крупных семян был больше, чем средних и мелких, кроме того, они имели лучшую энергию прорастания и всхожесть. Аналогичные данные получены по сортам Амурская 74 и Амурская 75.

Динамика роста по отдельным фазам развития яровой пшеницы свидетельствовала о заметном влиянии величины семян на высоту растений и их продуктивность (среднее за 1966—1967 гг.):

	Круп. фракция	Средн. фракция	Мелк. фракция
Амурская 71:			
продуктивная кустистость	1,2	1,15	1,13
длина главного колоса, см	5,5	5,2	5,1
число зерен в главном колосе, шт.	16,8	16,3	15,4
вес зерна с 1 растения, г	0,437	0,416	0,435
Амурская 74:			
продуктивная кустистость	1,64	1,03	1,17
длина главного колоса, см	5,1	4,7	4,7
число зерен в главном колосе, шт.	16,7	11,7	15
вес зерна с 1 растения, г	0,525	0,451	0,414

При посеве яровой пшеницы сортов Амурская 71 и Амурская 74 разными по качеству семенами урожай от крупных семян соответственно дал прибавку 10,7% и 8,5% по сравнению с контролем, что видно из таблицы.

Влияние крупности семян на урожай и посевные качества (среднее за 1966—1967 гг.)

Варианты	Посев. кач. семян		Урожайность		Вес 1000 семян (г)	Всхожесть* (%)
	вес 1000 семян (г)	всхож. (%)	ц/га	% к контр.		

Амурская 71						
Контроль (некалиброванные)	28,8	86,5	16,7	100	23,5	88
Крупная фракция	32,2	90	18,5	110,7	24,1	91,5

Варианты	Посев кач. семян		Урожайность		Вес 1000 семян (г)	Всхо- жсть* (%)
	вес 1000 семян (г)	всхож. %	ц/га	% к контр.		
Средняя фракция	28,2	87,5	17,9	107,1	23,7	90
Мелкая фракция	24,7	86	17,8	106,5	23,8	88,5
Амурская 74						
Контроль (некалиброван- ные)	30,6	85,5	19,9	100	26,8	88
Крупная фракция	35,9	88,5	21,6	108,5	26,9	89,5
Средняя фракция	30,4	84,5	20,3	102	25,6	85,5
Мелкая фракция	25,6	79,5	18,3	92	24,1	84,5

ПОДЗИМНИЙ ПОСЕВ — ПРИЕМ БИОЛОГИЧЕСКОГО ОБНОВЛЕНИЯ СЕМЯН

А. М. АПРЕЛЕВА,
Б. И. ПУШКИН

В любых условиях возделывания даже очень хорошие сорта постепенно биологически стареют — вырождаются. Вот почему необходимо постоянно улучшать семена районированных сортов различных сельскохозяйственных культур. Такие приемы, как сортовая прополка, выделение наиболее полновесных фракций, протравливание, обогрев, препятствуют естественному старению сортов культурных растений, тем не менее эти обязательные агротехнические приемы не заменяют приемов биологического обновления семян.

В настоящее время широко применяется новый способ улучшения семян — подзимний посев яровой пшеницы. Он доступен всем колхозам и совхозам.

При подзимнем посеве яровая пшеница проходит стадию яровизации в необычных для нее условиях. Высевная весной, она прорастает и начинает стадию яровизации при плюс 4—10°, а заканчивает ее при еще более высокой температуре. Если посев яровой пшеницы проведен осенью, то пшеница прорастает и начинает стадию яровизации при той же температуре, что и весной, но конец этой стадии совпадает с пониженной температурой.

Установлено, что пониженная температура в начальных фазах развития благоприятно сказывается на общем развитии растений. Семена, обновленные путем подзимнего посева, в течение ряда поколений устойчиво дают повышенную урожайность (прибавка от 1 до 3 ц/га); возрастают стекловидность, абсолютный вес и натура зерна; но самое главное — эти семена в значительной степени освобождаются (биологически очищаются) от пыльной головни, фузариоза и некоторых других заболеваний, приводящих сорта к преждевременному старению. При соблюдении правил агротехники все сорта пшеницы амурской селекции (Амурская 71, Амурская 74) хорошо зимуют и при заботливом уходе дают урожай высокого качества. Это подтверждается результатами специально проведенных опытов по испытанию пшеницы Лютесценс 62 — как сорта, наиболее восприимчивого к пыльной головне. Вот какими были урожайные качества сорта Лютесценс 62 от подзимнего посева в сравнении с обычным (стр. 92 вверху).

В течение трех—четырёх следующих за посевом лет пшеница в значительно меньшей степени, чем раньше, поражается пыльной головней.

	Урожай (ц/га)	Вес 1000 зерен (г)	Пораж. головней (%)
1950 г.:			
обычные семена	19,4	24,3	7,2
семена от подзимнего посева	22,5	25,5	0,5
1954 г.:			
обычные семена	11,8	27,5	0,2
семена от подзимнего посева	14,4	28,3	0,01
1955 г.:			
обычные семена	16,8	26,8	0,8
семена от подзимнего посева	17,3	26,8	0,4

Даже в благоприятном для пыльной толовни 1963 г. на посевах, произведенных семенами от подзимнего посева, процент пыльной головни составил 0,5, на обычных же он достигал 3,2. Приводим данные 1966 г., свидетельствующие о влиянии подзимнего посева на урожайные качества семян:

	А. 71 контр.	А. 71 опыт	А. 74 контр.	А. 74 опыт
Вес зерна на 1 растение, г	0,54	0,54	0,3	0,38
Продуктивная кустистость	1	1,3	1	1,3
Число зерен в главном колосе, шт.	20,4	20,6	18,6	25
Вес 1000 семян, г	26,7	26,9	28,4	29
Поражение пыльной головней, %	0,5	0,1	0,7	—

Посевные качества урожая 1965 г. были следующими:

	Контр.	Опыт
Амурская 71:		
всхожесть, %	93	95
жизнеспособность, %	97	98
Амурская 74:		
всхожесть, %	91	92
жизнеспособность, %	95	95

Качественные показатели семян от подзимнего посева (1965 г.) в сравнении с обычным были следующими:

	А. 71 контр.	А. 71 опыт	А. 74 контр.	А. 74 опыт
Стекловидность, %	85,1	87,3	83	85,8
Натура	756	770	744	752
Содержание сырой клейковины, %	49,2	53,6	49,6	49,6

Таким образом, подзимний посев, улучшающий урожайные и посевные качества семян, представляет большой практический интерес для семеноводческих целей.

Опыт подзимнего посева, накопленный Амурской СОС и Благовещенским СХИ, позволяет рекомендовать следующую агротехнику подзимнего посева.

Предшественник — хорошо обработанный, чистый от сорняков пар. Сев проводить, когда установится устойчивое похолодание и температура почвы на глубине заделки семян 1—2°, чтобы проросшее зерно не оказалось на поверхности почвы. Пшеница зимует лучше, если семена уходят в зиму в фазе наклевывания или прорастания. В области такие условия появляются в южных районах 15—20 октября, в се-

верных — в конце сентября — начале октября (в зависимости от погоды).

Сеять надо хорошо отрегулированными дисковыми сеялками, заделывать семена на глубину 5—6 см.

Для посева использовать семена только хорошего качества, всхожестью не ниже 1 класса (92%), с хорошей энергией прорастания. Семена с низкой энергией прорастания, даже если у них высокая всхожесть, осенью при низких температурах не прорастают и для подзимнего посева непригодны. Норма высева должна быть увеличена на 15—20% в зависимости от крупности семян.

Для повышения урожайности вместе с семенами внести на 1 га 50 кг гранулированного суперфосфата. Весной подкормить посевы фосфорными (2 ц/га) и азотными (1—1,5 ц/га) удобрениями. До или после всходов пробороновать легкими боронами. В дальнейшем провести тщательную обработку гербицидами. Убрать отдельным способом.

Метод обновления семян путем подзимнего посева рекомендуется для семеноводческих бригад (отделений) каждого колхоза и совхоза: примерно на 100 га общих посевов в 10—12 га посева под зиму. Через 3—4 года все площади посева будут засеяны обновленными семенами. Этим же приемом можно пользоваться при обновлении семян ячменя.

ЗАВИСИМОСТЬ УРОЖАЯ ОТ МЕСТОПОЛОЖЕНИЯ ЗЕРНА В КОЛОСЕ

Б. И. ПУШКИН

Для опыта брали растения с подзимнего посева; выделяли колосья с определенным числом развитых колосков. Каждый колос делили на три части: нижнюю среднюю и верхнюю. К нижней и верхней частям отходили соответственно по 4 колоска, а к средней — оставшиеся. В результате мы получили три группы зерен, соответствующих частям колоса. Каждую группу рассеивали на продольных решетках для получения однородных фракций по толщине зерна. Вот как выглядели различия в весе 1000 зерен одинаковых размеров, но разного происхождения по местоположению в колосе:

	<i>Амурская 71</i>	<i>Амурская 74</i>	<i>Амурская 75</i>
Вес 1000 зерен, г.:			
низ	32	35,5	32
середина	34,5	41,5	34
верх	30	34,5	29

Из приведенных данных видно, что семена, полученные из средней части колоса, по весу значительно превосходят остальные.

В полевых условиях в 1966—1967 гг. нами получены следующие урожаи пшеницы (в граммах на растение):

	<i>Низ</i>	<i>Середина</i>	<i>Верх</i>
Амурская 71	1,51	1,57	1,35
Амурская 74	1,58	2,15	1,44
Амурская 75	1,55	1,91	1,26

Таким образом, семена, находящиеся в средней части колоса (самые тяжелые), дают значительно более высокий урожай зерна, чем зерна, взятые из вершины или основания колоса (более легкие). Это отличие сохранялось и на второй год в последующем семенном поколении. Так, средний урожай в 1967 г. на одно растение в граммах составил:

	<i>Низ</i>	<i>Середина</i>	<i>Верх</i>
Амурская 71	1,75	2	1,244
Амурская 74	1,87	2,333	1,458
Амурская 75	1,803	2,118	1,423

Следовательно, семена, полученные из средней части колоса, повышают урожай не только в год отбора, но и в последующем семенном поколении. Отбор таких семян может быть использован в первичных звеньях семеноводства как один из методов, улучшающих урожайные качества семян.

ОСНОВНЫЕ АГРОТЕХНИЧЕСКИЕ ПРИЕМЫ ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ ЗДОРОВОГО СЕМЕННОГО КАРТОФЕЛЯ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

А. Д. МАКСИМОВА

Урожайность картофеля в значительной степени зависит от качества семенного материала.

В течение 1962—1966 гг. мы изучали основные приемы агротехники семеноводческих посевов применительно к местным условиям и стремились выявить процент поражаемости посевов картофеля вирусами в зависимости от зоны возделывания.

Чтобы выявить районы, наиболее благоприятные для выращивания здорового семенного картофеля, в течение трех вегетационных периодов (1963—1965 гг.) семенные участки обследовались на поражаемость вирусами с использованием серологического метода. В результате установлено, что, несмотря на различные экологические условия, вирусные болезни широко распространены на всей территории области. Основные из них — скручивание листьев — 15,8% (глазомерно) и различные виды мозаик — 87,3%. В южных и центральных районах зараженность вирусами составляет до 87,3%, а в северо-западных — от 11 до 44% (в 2—8 раз меньше). Следовательно, наиболее благоприятная зона для возделывания семенного картофеля — северо-западные районы, особенно Зейский и Свободненский. Здесь и следует организовать первичное семеноводство.

Нами изучены следующие основные агротехнические приемы: проращивание семенных клубней, сроки посадки и уборки, озеленение семенных клубней после уборки, хранение семенного картофеля. Многолетние исследования показали, что проращивание семенного картофеля при температуре плюс 12—15° на рассеянном свете в течение 20—25 дней перед посадкой имеет исключительно важное значение в получении здорового семенного материала. Приводим данные о влиянии проращивания клубней на урожай картофеля (средние за 1962—1966 гг.):

	<i>Прикульский ранний</i>	<i>Детско- сельский</i>	<i>Веселовский 2—4</i>
Урожай, ц/га			
с пророщ.	378	360	404
без пророщ.	320	315	348
% к непророщ.	118	114	117
% вирусных забол.	х	S	у
с пророщ.	45	2,25	2,54
без непророщ.	67,5	5,55	4,7

Из приведенных данных видно, что проращивание семенных клубней повышает урожай картофеля на 14—18% (45—58 ц/га), и снижает количество вырожденных растений на 1,6—22,5%. Кроме того, проращивание семенного картофеля способствует ранним и дружным всходам, ускоряет появление симптомов болезней. В результате клубни и больные растения можно своевременно удалить. Период вегетации растений из пророщенных клубней сокращается на 8—10 дней. Следовательно, урожай удастся убрать до массового появления фитофторы и наступления летнего переувлажнения почвы.

Сроки посадки. Вопрос о сроках посадки для семенных целей решается в зависимости от экологических условий и наличия вирусных болезней. Установлено, что при ранней посадке (5 мая) создаются оптимальные условия роста картофеля. Ранняя посадка (при температуре почвы 5—7°) тормозит рост надземной массы. Жизнедеятельность же самого клубня не прекращается. Отмечено, что корневая система способна расти и при более низких температурах — плюс 4—5°, давая среднесуточный прирост до 0,8 см. При измерении корешков 14 мая у клубней, высаженных 5 мая (температура почвы +4,3°), длина корешков составила: у сорта Приекульский ранний—0,8 см; Детскосельский — 1,5 см, Веселовский 2—4 — 2,5 см; при измерении 15 мая (температура почвы +4,9°) длина корешков увеличилась у сорта Приекульский ранний до 1,6 см, Детскосельский — до 2 см, Веселовский 2—4 — до 3,2 см. Наши данные подтверждают результаты исследований А. Ф. Ильященко (1960) и М. Н. Казаниной (1962).

В Амурской области вторая половина лета отличается обилием осадков и переувлажнением почвы. К этому времени картофель ранних сроков посадки (5—15 мая) успевает развить мощную ботву (до 250 ц/га), что до некоторой степени предохраняет растения от вымокания и способствует получению хорошего урожая (168 ц/га клубней). Картофель поздних сроков посадки (15—25 июня) к периоду переувлажнения почвы имеет незначительный вес ботвы (31—95 ц/га) и клубней (13,4 ц/га), вследствие чего в большей степени подвержен вымоканию, фитофторе и вирусным болезням. Ранняя посадка дает возможность использовать возрастную устойчивость растений, связанную со старением тканей, ибо чем позднее фаза развития, в которой растение подвергается заражению, тем выше его устойчивость к вирусным болезням.

Урожай и качество семенных клубней картофеля ранних сроков посадки значительно выше, чем поздних (табл. 1).

Из табл. 1 видно, что сорт Приекульский ранний при посадке 5 мая в среднем за 4 года дал урожай 378 ц/га, а при посадке 25 июня — 189 ц/га (на 50% меньше). В последствии этот же сорт, посаженный 5 мая, дал урожай 446 ц/га, а 25 июня — 279 ц/га (прибавка 167 ц/га, или 40,9%). В последствии улучшилось качество урожая: на 21,3% увеличился выход семенной фракции, на 1,6% — содержание крахмала, на 5,7% — количество клубней в гнезде. Снижился процент растений, пораженных вирусами: X — на 40, S — на 35, У — на 20. Такая же закономерность наблюдается у сортов Веселовский 2—4 и Детскосельский.

Площади питания. В Амурской области независимо от целей возделывания до сих пор применяется изреженная посадка картофеля.

Наши исследования в течение 1962—1966 гг. показали преимущество загущенной посадки картофеля для семенных целей. Выяснено, что лучшей площадью питания следует признать 70×35 и 70×25 см (табл. 2).

Таблица 1

Влияние сроков посадки на урожай и качество семенных клубней

Сроки посадки	Урожай:				Количество клуб. в гнезде (шт.)	Содержание крахмала (%)	Пораж. вирусами (%):		
	в годы посадки (1962—1965 гг.)		в последеств. (1963—1965 гг.)				Х	S	К
	ц/га	% к контр.	ц/га	% к контр.					
Прикульский ранний									
5 мая	378	109	446	109	13,5	12,2	40	30	5
15 мая	346	100	409	100	12,8	12,1	45	25	5
25 мая	325	94	398	98	10,5	11,7	60	60	10
5 июня	268	77	390	95	10	11,7	70	40	15
15 июня	211	64	343	84	8	10,2	70	40	30
25 июня	189	55	279	68	7,8	10,6	80	65	40
Детскосельский									
5 мая	392	114	389	114	13,8	17,8	0	0	0
15 мая	342	100	344	100	12,3	17,5	0	0	0
25 мая	335	98	323	94	11,7	17	0	0	0
5 июня	286	83	325	94	10,5	16,7	10	10	10
15 июня	249	73	279	81	9,5	16,2	20	20	10
25 июня	196	57	248	72	8,7	15,2	24	24	10
Веселовский 2—4									
5 мая	456	109	462	110	16	17,7	0	0	0
15 мая	417	100	420	100	14,5	17,2	0	0	0
25 мая	402	96	392	93	13,7	17,5	0	0	0
5 июня	333	80	362	86	12,3	16,4	10	10	0
15 июня	279	67	329	78	11,5	16,2	20	15	0
25 июня	238	57	323	77	11,5	16,2	20	20	10

Таблица 2

Влияние площадей питания на урожай и качество семенного картофеля (1962—1966 гг.)

Площ. пит. (кв. см)	Урожай (ц/га)		Семен. клуб. (%)	Кол-во клуб. в гнезде	% крахмала	Пораж. вирусами (%):		
	вал.	за выч. семян				Х	S	К
Прикульский ранний								
70×70	237	218	73	13	12,4	50	50	30
70×35	359	331	81	15	12,9	30	30	20
70×25	453	419	82	16,1	13,9	10	30	15
Детскосельский								
70×70	316	297	80	12	15,7	10	35	5
70×35	421	393	84	13,7	15,7	5	25	0
70×25	504	470	87	14	16,4	0	15	0
Веселовский 2—4								
70×70	315	296	86	16,2	14,4	15	0	0
70×35	456	428	90	16,7	15,2	0	0	0
70×25	538	504	96	17,7	16,8	10	0	0

Из табл. 2 видно, что загущенная посадка увеличивает урожай от 32 до 91%, выход семенных клубней — от 82 до 96%, содержание крахмала на 0,7—1,8%. Средний вес клубня и его размеры соответствуют семенным целям и механизированной посадке.

Сроки уборки. В Амурской области летние посадки картофеля ухудшают его семенные качества. В связи с этим изучался вопрос о ранних сроках уборки семенного картофеля (табл. 3).

Таблица 3

Урожай и качество семенного картофеля в зависимости от сроков уборки

Сроки уборки	В годы ран. уборки (1962—1965 гг.):				В последств. (1964—1965 гг.):			
	урожай		сем. клуб. (%)	% крах- мала	урожай		сем. клуб. (%)	% крах- мала
	ц/га	%			ц/га	%		
Прикульский ранний								
При отмира- нии ботвы	390	100	92	11,63	362	100	73	11,85
20 июля	287	72	73	10,05	467	129	96	13,65
30 июля	345	89	83	11,46	422	116	92	13,7
Детскосельский								
При отмира- нии ботвы	378	100	90	13,76	326	100	83	15,45
20 июля	238	63	68	11,7	360	110	88	17,1
10 июля	290	77	79	13,03	405	124	89	16,62
Веселовский 2—4								
При отмира- нии ботвы	433	100	94	14,61	368	100	90	14,85
20 июля	288	62	72	13,11	458	124	94	16,65
10 июля	343	79	77	14,08	480	130	99	16,85

Из табл. 3 видно, что в годы ранней уборки урожай клубней уменьшается, но в последующем году увеличивается на 20—30%. Значительно возрастают семенная фракция, а также содержание крахмала (до 1,8%). Рано убранные, хорошо просушенные, озелененные при хранении клубни дают незначительный отход — 1,7—5,4% против 8,9—17,1% не озелененных. Урожайные данные обработаны методом вариационной статистики по Ю. А. Поморскому. В среднем по срокам посадки P (точность опыта) составила 1,03—3,09, D (коэффициент достоверности) — 10,8—80; по площади питания $P=1,1—2,9$, $D=20—84,3$; по срокам уборки $P=1,03—2,14$, $D=11,8—118$.

ВЫВОДЫ

1. Наиболее благоприятной зоной для выращивания здорового семенного картофеля в Амурской области следует считать Зейский и Свободненский районы, где картофель меньше поражен вирусными болезнями.

2. Проращивание семенного картофеля должно быть обязательным агротехническим приемом для получения здоровых семенных клубней. Проращивание увеличивает урожай (на 12—21%), выход семенных клубней, а также в 1,5—2,5 раза снижает процент вирусных болезней.

3. Оптимальные сроки посадки семенного картофеля — 5—15 мая в южных районах, до 25 мая — в северных.

4. Посадку картофеля для семенных целей следует проводить загущенным способом, с площадью 70×25 и 70×35 , с густотой стояния растений 40—57 тыс. на 1 га.

5. Уборку картофеля для семенных целей следует проводить при зеленой ботве в ранние сроки — через 10—20 дней после фазы полного цветения. Так, сорт Приекульский ранний следует убирать 20—25 июля, Детскосельский и Веселовский 2—4 — с 20 июля по 5 августа. Картофель, убранный в ранние сроки, озелененный, хорошо хранится и имеет незначительный отход — 1,7% против 5,4 — 17,1% при поздней уборке.

ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ИОНИЗИРУЮЩИХ ИЗЛУЧЕНИЙ В СЕЛЕКЦИИ ТОМАТОВ

З. С. МОТЫЛЕВА

В последнее время в селекции сельхозкультур широко используется ионизирующее излучение, как метод создания новых форм растений. Облучение воздушно-сухих семян томатов гамма-лучами вызывает появление самых разнообразных наследственных изменений. Это открывает широкие перспективы для отбора.

Материалом для облучения послужили сухие семена томатов F_3 половых гибридов Д-9, Д-10, Д-11 и Д-18, полученных от скрещивания (скороспелка 1165 \times *Zycopersicon esculentum* Mill ssp. *pimpinellifolium* Brezhn. var *lurimpinellifolium*). Облучение семян проводилось гамма-лучами в дозе 20 000 р. Согласно исследованиям сотрудников лаборатории радиационной генетики, такая доза облучения гамма-лучами оптимальна для культуры томатов, так как вызывает наибольшую изменчивость у растений.

Семена мутантов M_1 , M_2 , M_3 , гибридов F_3 , Д-9, Д-10, Д-11 и Д-18 получены нами из Ленинградского сельскохозяйственного института.

В 1966 г. на агробиологической станции педагогического института мы провели исследовательскую работу с целью выявления форм томатов более скороспелых и урожайных, чем районированный в Амурской области скороспелый сорт Талалихин.

В качестве контрольных взяты исходные формы гибриды (урожай 1963 г.) Д-9, Д-10, Д-11 и Д-18 и районированный сорт Талалихин, мутанты M_1 , Д-9 и Д-11, облученные в 1962 г., M_2 урожая 1963 г. и M_3 урожая 1964 г. гибридов Д-9, Д-10, Д-11 и Д-18.

Метеорологические условия 1966 г. были благоприятны для томатов. Период вегетации в сравнении с многолетними данными характеризовался равномерным выпадением осадков по месяцам. Температура воздуха на 2—2,8° превышала средние многолетние температуры. В отдельные дни третьей декады июля, при незначительном количестве осадков, она доходила до 26,6—31,4°. В этот период плоды уже полностью завязались, поэтому высокая температура не повлияла отрицательно на урожай.

Почвы бурые лесные, глубина пахотного слоя до 20 см, по механическому составу тяжелый суглинок, водопроницаемость подпочвы слабая.

Для оценки через каждые 10 мутантов высевали два ряда контрольных растений (исходная форма и сорт Талалихин). Выращивание рассады и уход за растениями проводили согласно принятой в местных условиях агротехнике. В период вегетации вели фенологические наблюдения за ростом и развитием растений, а также оценивали мутанты по признакам: высота и форма куста, расстояние междуузлий, площадь листовой пластинки, тип плодовой кисти, количество завязавшихся плодов, форма, величина, окраска, поверхность и камерность плодов. Проведен анализ плодов на содержание витамина С по методу Мурри и сухого вещества методом рефрактометрии. Из 860 исследованных мутантов по скороспелости и урожайности выделены 230, из них Д-9 — 60 шт., Д-10 — 50 шт., Д-11 — 100 шт., Д-18 — 20 шт.

Данные фенологических наблюдений показали, что растения мутантов M_2 и M_3 имели очень дружные и крепкие всходы, росли и развивались так же хорошо, как и контрольные, но обогнали последние по темпам формирования плодов. Так, мутанты гибридов Д-9, Д-10 и Д-11 созрели на 2—3 дня раньше исходных родительских форм и на 9—12 дней раньше сорта Талалихин. Мутанты гибрида Д-18 созрели на 4—7 дней раньше родителя и на 10—11 дней — сорта Талалихин (см. таблицу).

Влияние облучения семян гамма-лучами на длительность фаз развития

Гибриды и сорта	Поколения	Число дней от:			
		всход. до цвет.	цвет. до завяз. плодов	цвет. до созрев.	всход. до созрев.
Талалихин — контроль	—	63	8	51	114
Д-9 —>—	—	62	6	44	106
—>—	M_2	60	6	43	103
—>—	M_3	58	7	44	102
Талалихин — контроль	—	65	8	49	114
Д-10 —>—	—	59	8	46	105
—>—	M_2	58	8	45	103
—>—	M_3	60	6	43	103
Талалихин — контроль	—	63	8	51	114
Д-11 —>—	—	60	7	45	105
—>—	M_2	58	5	44	102
—>—	M_3	57	6	45	102
Талалихин — контроль	—	66	7	47	113
Д-18 —>—	—	66	9	43	109
—>—	M_2	55	8	47	102

По данным Алпатьева (1958), с признаками скороспелости коррелирует низкое заложение плодовых кистей. Все исследуемые нами мутанты имели высоту заложения первой кисти над 5—6-ым листом, в то время как районированный сорт Талалихин — за 7-ым. Кроме того, каждая последующая кисть у мутантов закладывалась преимущественно через лист, а у Талалихина — через 2 листа. Выделенные нами образцы плодов округлой формы, гладкие, интенсивно-красные, среднемясистые.

Растения из облученных семян M_1 оказались угнетенными в развитии. Период вегетации заметно увеличен в сравнении с исходной формой в результате замедленного формирования плодов. Количество завязавшихся плодов у растений M_1 было низким (3—17 шт.), так как большинство растений имело стерильные цветки. Плоды мелкие, плоско-ребристые, с небольшим количеством семян.

Мутанты всех четырех гибридов M_2 и M_3 имели низкий, детерминантной формы куст с компактным расположением плодов (от 25 до 41 шт.), тогда как исходные формы имели по 20—25 плодов, сорт Талалихин — 22—25 плодов на кусте. По крупности плодов испытуемые мутанты уступали сорту Талалихин. Но сбор урожая в пересчете на куст превышал контроль за счет большего количества завязавшихся плодов.

Данные одного года исследований следует считать предварительными. Но полученные результаты позволяют сказать, что под воздействием гамма-лучей продолжительность вегетации томатов уменьшилась, а это представляет интерес для северных районов области.

СОДЕРЖАНИЕ ЙОДА В ВОДАХ И ПОЧВАХ ЮЖНОГО ПРИАМУРЬЯ

Г. И. СИНИЦКАЯ

Амурская область — эндемичный по зобу район, о чем свидетельствуют данные многочисленных обследований, проведенных медицинскими и ветеринарными работниками, начиная с 1871 г. (С. Максимов, 1871; А. Славский, 1908; П. С. Власов, 1941; К. П. Чепуров, 1945; К. М. Сухаров, 1959, и др.). Однако эти работы затрагивают в основном северные районы области. Сведений же о содержании йода в биосфере южного Приамурья почти нет; проводились лишь исследования природных вод (П. Ф. Обухов, 1962) и почв (В. А. Ковда, В. Д. Василевская, 1958; Б. А. Зимовец и А. И. Зеленова, 1963) районов, соседствующих с южной зоной и лишь частично затрагивающих населенные пункты этой зоны. Между тем, зоб отмечается и на юге области.

В 1962—1968 гг. мы проводили исследования на содержание йода в южных районах Амурской области в системе почва—вода—растение. Йод определялся химическим методом по М. А. Драгомировой (1950) в модификации А. В. Глущенко и Е. П. Миненковой.

Известно, что на территории области под влиянием ряда условий (муссонный климат, влажность, наличие сезонной мерзлоты, слабая водопроницаемость почв) формируется непостоянный горизонт почвенно-грунтовых вод (верховодка); постоянный уровень грунтовых вод представлен тремя горизонтами (А. А. Андреев и др. 1957). Первый и второй горизонты, питающиеся в основном поверхностными водами, залегают на глубине около 5—10 м. Режим их непостоянный, воды имеют кислую реакцию среды. Водоносные породы этих горизонтов представлены песчано-галечными отложениями, с преобладанием в долине Амура галечникового материала, в долинах мелких рек — тонкого песка.

Содержание йода в этих водах можно характеризовать, до известной степени, количеством его в водах колодцев, питающихся из данных горизонтов.

Нами проанализированы воды колодцев глубиной 4—8 м и более 10 м. Приводим данные о содержании йода (мкг/л) в этих водах:

Таким образом, в водах колодцев глубиной 4—8 м количество йода колеблется в пределах 0,3—1,37 мкг/л, в среднем 0,75 мкг/л. Низкое содержание йода связано с малой минерализацией этих вод, что видно из величины сухого остатка, который варьирует в пределах

Место взятия пробы (село, район)	Колич. проб	Объем пробы, л	Йод
Колодцы глубиной 4—5 м:			
с. Ивановка, Ивановский р-н	6	3	1,37
с. Гомелевка, Бурейский р-н	3	5	0,3
с. Марково, Благовещенский р-н	2	5	0,58
Колодцы глубиной более 10 м:			
с. Грибское, Ивановский р-н	5	5	2,8
с. Покровка, Октябрьский р-н	2	2,5	0,58
с. Ивановка, Ивановский р-н	3	5	1,46
с. Толстовка, Тамбовский р-н	4	5	2,5
с. Тамбовка, Тамбовский р-н	4	5	2,57
с. Михайловка, Михайловский р-н	3	5	1,66
с. Воскресеновка	2	5	1,05
пос. Райчихинск	3	5	4,36
с. Березовка, Ивановский р-н	3	3	0,76
с. Средне-Белая, Ивановский р-н	3	3	1,86
с. Ново-Троицкое	2	5	1,02
г. Белогорск	3	3	0,88
г. Белогорск, буровая скважина, 80 м		4,5	4,95
г. Благовещенск, колодец	3	3	2,84
г. Благовещенск, водопровод	6	3	0,76

0,081—0,306 г/л. Эти колодцы расположены по пойменным и первым надпойменным террасам. Водоносные породы их характеризуются незначительным содержанием йода, о чем можно судить по количеству этого элемента в материнских породах пойменно-луговых почв, содержащих, по нашим данным, от 0,04—до 0,72 мг/кг. Особенно мало йода в колодезной воде с. Гомелевки Бурейского района (0,3 мкг/л).

В водах колодцев глубиной более 10 м содержание йода выше — от 0,76 до 4,36 мкг/л. Это объясняется тем, что они питаются в основном из третьего водоносного горизонта, залегающего на глубине 10—62 м. Это горизонт верхне-меловых отложений, где пески переслаиваются глинами. Величина сухого остатка вод из колодцев глубиной более 10 м составляет 0,118—0,410 г/л. Аналогичные данные приводят В. А. Флоринский и Л. С. Рогачева (1963), а также другие исследователи, отмечающие, что воды неглубоких водоемов содержат в 10—15 раз меньше йода, чем воды глубоких. Это видно и на примере нашего анализа вод буровой скважины (глубина 80 м) в г. Белогорске. Количество йода в ее водах в 6 раз больше, чем в воде колодца глубиной 18 м, расположенного рядом.

Невысоким содержанием йода отличаются воды колодцев Амурско-Зейского плато (села Марково и Ново-Троицкое) — 0,58 мкг/л и 1,08 мкг/л. В г. Благовещенске, расположенном в южной части этого плато, содержание йода выше (2,84 мкг/л).

Еще меньше йода в водах рек Зейско-Бурейской равнины. Химический состав речных вод зависит от пород, слагающих поверхность водосборного бассейна, от климата, рельефа и времени года (О. А. Алекин, 1958).

Приводим результаты анализа речных вод Зейско-Бурейской равнины на содержание йода (в мкг/л):

	Колич. проб	Объем пробы, л	Йод
Реки бассейна Амура:			
Алм. мост по автотрассе у с. Толстовка	5	4,5	2,58

	Колич. проб	Объем пробы, л	Йод
Гильчин, мост по трассе у с. Тамбовка	3	4,5	1,85
Дим, мост по автотрассе	3	4,5	1,57
Завитая, мост по трассе у с. Михайловка	3	5	1,31
Половинка, мост по трассе у с. Воскресеновка	3	5	1,37
Куприяниха, мост по трассе Бурея, у переправы	3	5	0,61
Протока Амура, с. Марково; Амур у Благовещенска	6	5	0,91
Зея у Благовещенска	5	5	0,69
Реки бассейна Зеи:			
Будунда, мост по трассе у с. Ивановка	3	4,5	1,57
Белая, по трассе	3	3	1
Томь, у Белогорска	4	3	0,78

Из этих данных видно, что содержание йода в водах рек меньше, чем в водах колодцев (0,61—2,58 мкг/л). Это объясняется малой минерализацией этих вод. Реки Приамурья относятся к гидрокарбонатному классу с суммой ионов, не превышающих 0,2 г/л 13 (А. О. Алексин, 1958).

Минимальное содержание йода отмечено в водах Томи (0,78 мкг/л), Буреи (0,61 мкг/л) и Куприянихи (0,66). Эти реки текут в пределах высокой равнины, сложенной слоистыми песчаными отложениями третичного возраста, содержащими мало йода. Бурея — горная река, которая только в нижнем течении протекает в рыхлых отложениях. По ее берегам расположены бурые лесные почвы разной степени оподзоленности, а также торфянистые и болотные почвы, содержащие мало йода или прочно удерживающие его органической частью почвы. Вот данные о содержании йода в верхнем горизонте почв Зейско-Буреинской равнины (I — среднее содержание йода в мг/кг; II — доверительные границы колебаний $P=0,95$; $V=M \pm t\sigma$):

	I	II
Торфянисто-глеевые, болотные	2,34	2,34±0,64
Луговые черноземовидные	2,15	2,15±0,98
Луговые глееватые	1,43	1,43±0,50
Пойменно-луговые	1,32	1,32±0,48
Лугово-бурые	1,15	1,15±0,31
Бурые лесные	0,64	0,64±0,33

Немного больше йода и в водах Томи, протекающей в пределах высокой равнины, сложенной третичными песками, характеризующимися низким содержанием йода. Кроме того, в верховьях Томи расположен крупный массив заболоченной тайги, сфагновых болот, которые также способствуют уменьшению минерализации природных вод.

Низкой концентрацией йода отличаются воды Зеи (площадь водосбора 233 тыс. кв. км). Они слабо минерализованы (величина сухого остатка — 0,034 до 0,100 г/л) и содержат мало йода (0,69 мкг/л), так как река питается преимущественно осадками.

В водах рек южной, центральной и юго-восточной части равнины содержание йода выше: от 1,31 мкг/л (Завитая) до 2,58 мкг/л (Алим). Эта часть равнины представляет собою вторую надпойменную терра-

су, которая сложена однородной толщей плотных глин четвертичного возраста, содержащих до 1,66 мг/кг йода. Наиболее мощные ее отложения (10—15 м) расположены в Тамбовском районе. В этой части равнины располагаются не только обогащенные йодом породы, но и луговые черноземовидные почвы, которые содержат йода в 3—5 раз (2,15 мг/кг) больше, чем бурые лесные. Поэтому воды рек и колодцев в этих районах содержат йода больше, чем в северных и восточных районах. Снижение концентрации йода в природных водах в направлении с юга на север и восток связано с уменьшением в этих же направлениях мощности отложений глин, а также площадей, занятых луговыми черноземовидными почвами.

Большую роль в минерализации речных и грунтовых вод играют климатические условия. Реки равнины — преимущественно (75—80%) дождевого литания, а в осадках концентрация йода невелика (по нашим данным, 0,19—0,29 мкг/л).

Климат, несомненно, оказывает определенное влияние на состав почвенно-грунтовых вод; при статистической обработке аналитических данных было обнаружено, что коэффициент корреляции содержания йода в почвенно-грунтовой и речной водах равен 0,9, что указывает на существование тесной связи между ними.

П. С. Савченко (1960), считает, что концентрация йода в водах от 1 до 3 мкг/л соответствует распространению умеренной и сильной эндемии зоба. Воды северных и восточных районов Амурской области содержат менее 1 мкг/л йода. В этих районах, по данным областного эндокринологического диспансера, зоб встречается в среднем у 250 жителей из 1000 обследованных, в Бурейском районе — приблизительно у половины, в южных и юго-западных районах (Тамбовский, Ивановский, Константиновский и частично Михайловский), где содержание йода в водах достигает 1—2,84 мкг/л, — у 40—70 из 1000 обследованных.

Таким образом, содержание йода на Зейско-Буреинской равнине составляет: в речных водах — 0,69—2,58 мкг/л, в колодезных — 0,3—4,36 мкг/л. Этот уровень недостаточен, поэтому необходимо проводить агротехнические, зоотехнические и ветеринарные мероприятия с целью повысить содержание йода в почвах, кормах и растительных продуктах южного Приамурья.

**МИКРОЭЛЕМЕНТЫ
В ЛУГОВЫХ ТРАВАХ****К. Г. ЧУПАХИНА**

В 1965 г. мы начали изучать содержание микроэлементов в луговых травах Амурской области. В 1965—1966 гг. изучено 60 видов трав в разных фазах развития на 4 типах лугов. На следующий год к ним добавилось еще 37 видов с двух типов лугов из окрестностей с. Грибское. Большинство трав взято в фазе цветения, некоторые — плодоношения, а осоки — в фазе вегетации после плодоношения.

Вейниково-осоковый луг (табл. 1) расположен в пойме р. Амур, закочкарен, заболочен. Проектное покрытие 90%. Наиболее обильны на таких лугах кочкообразующие осоки, довольно распространен вейник Лангсдорфа, есть примесь разнотравья. Почва — торфянисто-глебовая. Такие луга, по данным А. П. Тильбы (1958), составляют 25% всей луговой площади области. Используются они в основном как сенокосы.

Разнотравно-кустарниковый луг (табл. 2) расположен на надпойменной террасе, проективное покрытие 70%. Здесь довольно часты кустарники — леопедеца двуцветная, лещина разнолистная и др. Из трав преобладает разнотравье; рассеянно встречаются злаки, осоки и бобовые. Почвы бурые лесные. Такие луга занимают в Амурской области довольно значительные площади и составляют, согласно данным А. П. Тильбы (1958), основной пастбищный фонд области.

На каждом из лугов проанализирован средний образец сена и почвы, составленный из прикопок не глубже 50 см.

В средних образцах определяли влагу, золу и микроэлементы. Влагу определяли высушиванием до постоянного веса при 105° в сушильном шкафу; золу — методом сухого озоления при 500° в муфельной печи; микроэлементы — методом полуколичественного спектрального анализа в химико-минералогической лаборатории Дальневосточной геохимической экспедиции.

На обоих типах лугов наибольшую зольность показали представители разнотравья и некоторые осоки, наименьшую — бобовые и злаки.

А. П. Дмитроченко (1962) предложил ориентировочные нормы потребности животных в микроэлементах: железа — 50 мг/кг корма; марганца — 40—70 мг/кг; меди — 5—12 мг/кг; кобальта — 0,2—1,5 мг/кг; молибдена — 1,5 мг/кг. Ориентируясь на эти нормы, мы

Таблица 1

Микроэлементы в луговых травах на вейниково-осоковом лугу
(в % от абсолютно-сухого вещества)

Растения, почва	Фаза	Влага	Зола	× 10 ⁻⁴							
				марг.	жел.	медь	молиб.	коб.	строн.	бар.	ник.
Вейник узколистный	Цвет.	9,01	4,42	309,4	442	4,42	2,21	0,22	88,4	88,4	0,88
	Веget. после плод.	9,34	6,11	427,7	427,7	4,28	1,22	0,43	183,3	12,22	6,11
Осока придатковая	Цвет.	9,79	5,03	50,3	100,6	2,52	0,51	—	352,1	50,3	0,5
Вика приятная	Цвет.	9,79	5,03	50,3	100,6	2,52	0,51	—	352,1	50,3	0,5
Купальница китайская	Плод.	8,83	8,74	87,4	437	2,63	сл.	—	611,8	87,4	0,88
Кровохлебка мелкоцветная	Цвет.	8,95	7,89	552,3	2367	5,52	1,58	сл.	7,89	78,9	1,58
Герань Власова	Цвет.	8,86	10,36	10,36	310,8	3,11	0,31	—	518	10,36	1,04
Зверобой большой	Цвет.	8,06	2,5	17,5	75	2,50	0,75	0,18	75	17,5	0,25
Патриния скабиозолистная	Цвет.	9,42	6,4	19,2	192	3,20	сл.	—	320	19,2	0,64
Сено		8,45	7,17	143,4	215,1	2,15	3,59	сл.	358,5	71,7	1,43
Почва торфянисто-глеевая		4,07	83,74	2497,5	24975	24,98	4,16	8,33	249,75	249,75	24,98

Таблица 2

Микроэлементы в луговых травах на разнотравно-кустарниковом лугу
(в % от абсолютно-сухого вещества)

Растения, почва	Фаза	Влага	Зола	$\times 10^{-4}$							
				марг.	жел.	медь	молиб.	коб.	строн.	бар.	ник.
Вейник тупокословый	Цвет.	8,5	4,87	48,7	1468	2,44	сл.	0,24	14,68	34,09	1,47
Вейник наземный	—>—	7,35	6,41	32,05	1923	12,82	1,92	сл.	12,82	19,23	3,21
Вейник Лангсдорфа	—>—	6,75	6,74	47,18	2022	6,74	2,02	0,34	20,22	20,22	3,37
Пырей ползучий	—>—	8,55	6,07	18,21	303,5	18,21	3,04	0,3	30,35	18,21	3,04
Колосняк сибирский	—>—	7,69	5,25	15,75	525	10,5	1,05	сл.	157,5	27,25	0,53
101 Леспедеца двуцветная (кустарник, молодые ветки)	—>—	7,09	4,88	4,88	97,6	4,88	1,46	сл.	97,6	24,4	0,98
Вика однопарная	—>—	7,28	4,46	13,38	223	4,46	1,34	—	446	133,8	1,34
Вика приятная	—>—	9,72	5,22	10,44	156,6	2,61	—	—	365,4	52,2	0,52
Вика ложночирковая	—>—	6,76	4,54	9,08	136,2	9,08	0,32	—	317,8	45,4	0,91
Клевер люпиновидный	—>—	9,25	5,89	5,89	176,7	2,95	0,3	—	412,3	58,9	0,59
Осока Шмидта	Вегет. после плод.	6,3	7,6	15,2	532	2,28	0,38	—	760	22,8	2,28
Осока уссурийская	—>—	8,87	9,58	95,8	1916	4,79	2,87	—	287,4	95,8	1,92
Купена душистая	Плод.	9,03	9,92	69,44	1984	4,96	0,99	—	297,6	297,6	1
Василистник амурский	Цвет.	7,34	6,5	32,5	130	4,55	—	сл.	325	130	0,65
Репяшок волосистый	—>—	7,6	7,38	51,66	221,4	5,17	0,07	0,22	369	221,4	5,17
Гравилат алеппский	—>—	6,62	6,74	33,7	471,8	4,72	0,67	сл.	471,8	67,4	1,35
Кровохлебка аптечная	—>—	9,93	8,66	25,98	433	4,33	сл.	—	259,8	25,98	2,6
Патриния скабиозолистная	—>—	9,65	5,79	57,9	173,7	4,05	1,74	—	289,5	115,8	1,74

Продолжение табл. 2

Растения, почва	Фаза	Влага	Зола	$\times 10^{-4}$							
				марг.	жел.	медь	молиб.	коб.	строн.	бар.	ник.
Подмаренник настоящий	—»—	7,86	7,92	55,44	396	7,92	1,59	—	7,92	7,92	1,59
Порезник амурский	—»—	6,39	6,68	46,76	467,6	4,68	0,48	—	334	133,6	2
Герань Власова	—»—	7,39	7,94	23,82	79,4	0,79	—	—	397	238,2	—
Вербейник густоцветный	—»—	7,43	8,07	403,5	807	5,65	2,42	0,81	242,1	161,4	0,81
Вероника сибирская	—»—	6,41	8,38	25,14	419	4,19	0,25	0,42	419	167,6	2,51
Марьяник розовый	—»—	8	10,99	1099	1099	10,99	3,3	—	219,8	109,9	5,5
Смолевка хлопущка	—»—	7,78	9,13	63,91	273,9	4,57	0,47	—	456,5	27,39	0,91
Ширококолокольчик круноцветный	—»—	7,61	6,59	32,95	461,3	3,3	3,3	—	329,5	19,7	0,66
Бубенчик 4-листный	—»—	7,05	9,09	454,5	1818	4,55	2,73	—	454,5	90,9	0,91
Прозанник ресничатый	—»—	6,72	7,82	55,04	1564	3,91	3,91	сл.	234,6	55,04	2,35
Астра суходольная	—»—	7,39	7,28	509,5	728	7,28	2,18	—	36,4	21,84	0,73
Сено		7,79	6,15	123	123	6,15	3,08	—	307,5	184,5	1,23
Почва бурая лесная		2,76	83,25	586,18	25122	16,75	сл.	5,86	586,18	418,7	16,75

пришли к заключению, что изученные нами растения обеспечены микроэлементами в различной степени.

Марганца многие растения обоих типов лугов — главным образом, виды из группы разнотравья (табл. 1 и 2) — содержат в пределах нормы; некоторые растения — в основном бобовые — имеют его недостаточно.

Часть растений (их называют манганофилами) обладает способностью извлекать из почвы большие количества марганца. Из изученных нами манганофилами оказались 7 видов — вейник узколистный, осока придатковая и кровохлебка мелкоцветная (табл. 1), бубенчик четырехлистный, марьянник розовый, вербейник густоцветный и астра суходольная (табл. 2).

Токсическое количество марганца (до 750—1300 мг/кг) наблюдается только у марьянника розового (табл. 2), встречающегося в травостое разнотравно-кустарникового луга.

Сено с исследованных лугов более сбалансировано по содержанию марганца.

Большинство исследованных растений содержит железа в 2—8 раз больше нормы, особенно много его концентрируют представители разнотравья и злаков.

Медь играет важную роль в процессах тканевого дыхания растений, животных и человека, участвует в синтезе гемоглобина и т. п. Медная недостаточность проявляется в анемии, атрофии сердечной мышцы, потере аппетита и т. п. (Войнар, 1960).

В травах и сене с вейниково-осокового луга (табл. 1) меди у растений недостаточно; у большинства трав с разнотравно-кустарникового луга (табл. 2) ее в пределах нормы. Лучше других здесь обеспечены медью злаки; бедны ею бобовые; ничтожное количество меди оказалось у терани Власова.

Молибден — катализатор биологического связывания азота растениями, оказывает на них и другое действие. У животных явлений молибденовой недостаточности пока не наблюдалось. Избыточное содержание молибдена в корме (свыше 11 мг/кг сухого вещества — Ковальский, 1964) вызывает у них хронический молибденовый токсикоз.

Половина изученных нами растений и сено содержат молибдена в пределах нормы, остальные — меньше нормы.

Основная роль кобальта — влияние на обмен веществ, кроветворение и рост. Если в корме его содержится недостаточно, то у животных наблюдаются «акобальтозы», еще более усиливающиеся при недостатке меди.

Почти у всех исследованных растений на обоих типах лугов кобальта или совсем не обнаружено, или обнаружены только его следы. Исключение составляют несколько видов, у которых содержание кобальта приближается к норме.

Стронций, возможно, в незначительных количествах участвует в нормальных процессах костеобразования. Избыток его при малом содержании кальция — вероятная причина возникновения урсской болезни. Избыток стронция угнетает процессы оссификации, вызывая «стронциевый рахит». По данным А. И. Войнар (1962), содержание стронция в почве 0,062 мг/кг (норма — 0,038 мг/кг) уже вредно, так как растения с этих почв также содержат избыток стронция.

У всех проанализированных растений на обоих типах лугов, а также в сене — явный избыток стронция; исключение составляют злаковые растения, кровохлебка мелкоцветная (табл. 1) и подмарен-

ник настоящий (табл. 2). Токсические количества стронция, вредные для скота, содержат купальница китайская и герань Власова (табл. 1), а также вика однопарная, клевер люпиновидный, осока Шмидта, бубенчик четырехлистный, смолевка-хлопушка, вероника сибирская и гравилат алеппский (табл. 2). Все эти виды рассеянно встречаются в травостое изученных лугов.

Барий обладает высокой токсичностью. Смертельная доза для кроликов — 600—800 мг/кг веса тела. Травоядные животные более выносливы по отношению к барию. Нормальное содержание его в почве — 0,04 мг/кг (Войнар, 1960). Изученные нами растения не содержат токсических количеств этого микроэлемента.

Амурская область (В. В. Ковальский, 1962) относится к зонам с недостатком кальция, фосфора, меди, некоторым избыткам стронция.

Никель обнаруживает некоторое сходство с кобальтом в биологическом действии. Они аналогичным образом влияют на процессы кровообразования. Соединения никеля не обладают значительной токсичностью.

У исследованных нами растений наблюдается некоторый избыток никеля (норма — 7 мг/кг). Осока придатковая, составляющая фон на вейниково-осоковых лугах, содержит количество никеля, близкое к критической величине. У марьяника розового и репьяшка волосистого (табл. 2) его также избыток, много никеля и у злаков (табл. 2).

Если сравнить содержание микроэлементов у растений обоих типов лугов, то оказывается, что лучше обеспечены ими растения разнотравно-кустарникового луга (табл. 2), хотя торфянисто-глебовая почва (табл. 1) содержит всех микроэлементов несколько больше, чем бурая лесная (табл. 2). Объясняется это несоответствие, по-видимому, тем, что органическое вещество почв, поглощая элементы питания, может уменьшить поступление их в растения (Ринькис и Фрейберг, 1966).

ВЫВОДЫ

1. Из 4 исследованных групп (злаки, бобовые, осоки и разнотравье) наибольшая зольность и наибольшее количество микроэлементов у представителей разнотравья; сравнительно много микроэлементов у осок. Бобовые бедны золой и микроэлементами, немного этих веществ и у злаков.

2. Изученные растения содержат железа в несколько раз больше нормы; марганца — в пределах нормы или меньше (7 видов являются манганофилами); меди — нормальное количество на разнотравно-кустарниковом лугу и недостаточно на вейниково-осоковом. Лучше других обеспечены медью злаковые; молибдена у большинства растений в пределах нормы; кобальта — недостаток; у большинства исследованных растений наблюдается некоторый избыток стронция и никеля; избытка бария не отмечено.

СОДЕРЖАНИЕ ЗОЛЬНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ В РАСТИТЕЛЬНЫХ КОРМАХ БЕЛОГОРСКОГО И РОМНЕНСКОГО РАЙОНОВ

В. У. ЧЕРТЕНКОВ
К. И. ОСИПОВ

Научный руководитель —
канд. с/х наук Н. Г. Лопатин

В литературе имеются данные о недостаточном содержании некоторых минеральных веществ в кормах Амурской области (А. В. Дементьев, 1955; И. П. Щеглов, 1953; Л. А. Корецкая, 1956; Г. П. Белехов и А. А. Чубинская, 1965). Но изучение минерального состава кормов проводилось здесь в небольших масштабах и всего по двум-трем элементам.

Анализом кормов с 1966 г. стала заниматься Белогорская зональная агрохимлаборатория. В августе были отобраны средние образцы

Содержание зольных элементов (в г на 1 кг сухого корма)

Совхоз	К-во образ.	Время загот. и фаза вегет. сена
Васильевский	13	5—20/VII плод.
Некрасовский	1	15/VII плод.
Озерянский	2	10—18/VII плод.
Никольский	3	15—25/VII плод.
Васильевский	4	20/VII нач. плод.
Некрасовский	1	14/VII кон. цвет.
Никольский	1	25—30/VII плод.
Васильевский	1	15—20/VII плод. и цвет.
Васильевский	4	10—20/VII плод. и кон. цвет.
Васильевский	6	15—22/VII кон. цвет.
Озерянский	1	6—8/VII цвет.
Васильевский	1	10—15/VII нач. плод.
Некрасовский	3	10/VII нач. плод.
Никольский	1	20—25/VII плод.
Васильевский	1	15—25/VII нач. плод.
Никольский	1	20/VII кон. цвет.
Васильевский	1	15—25/VII нач. плод.
Некрасовский	1	20/VII нач. плод.
Средние данные по СССР		

сена из скирд на месте заготовки и уже вывезенных на фермы. В Никольском совхозе Белогорского района были взяты образцы травяной муки из мешков, а также из-под сушильного агрегата. В Ромненском районе образцы сена из дикорастущих трав взяты в Советоком совхозе и за его северо-восточной границей, на землях гослесфонда. В последние годы на этих землях сено заготавливали многие хозяйства как Ромненского, так и Белогорского и Октябрьского районов.

Образцы сена, взятые из скирд на лугах совхозов, с помощью землеустроительных планов «привязаны» к местности.

В настоящее время почти все пахото-пригодные земли в основных земледельческих районах распаханы, под кормовыми угодьями остались лишь заболоченные луга и небольшие суходольные участки, занимающие повышения среди заболоченных пойм и лугов и разные склоны. В большинстве совхозов на долю заболоченных лугов с временно-избыточным увлажнением среди кормовых угодий приходится 65—80%; здесь преобладает осоково-вейниковый травостой с небольшим процентом разнотравья. Особенно незначительную долю (5—7%) занимают суходольные злаково-бобовые, бобово-злаково-разнотравные и бобово-разнотравные типы лугов. В соответствии с этим меньше образцов взято с суходольных лугов и больше — с заболоченных.

На месте взятия образцов проводили органолептическую оценку сена по цвету, запаху и наличию гнили. В лаборатории образцы разбирали на хозяйственно-ботанические группы; по преобладанию определенных групп сену давали название. Затем образцы жорна анализировали на содержание фосфора, кальция, магния, калия и натрия. Фосфор после мокрого озоления навески определяли на колориметре, кальций и магний — трилометрическим методом, калий и натрий — методом пламенной фотометрии. Кроме зольных элементов, в образ-

Таблица 1

в сене совхозов Белогорского района

Сено	Фосф.	Кальц.	Магн.	Калий	Натрий
Осоково-вейниковое	1,58	6,28	2,02	9,4	0,96
Осоково-вейниковое	1,72	6,43	3,2	12,8	
Осоково-вейниковое	1,68	6,63	1,7	10,4	0,51
»	1,35	6,45	2,01	—	0,4
Средн.	1,58	6,45	2,23	10,8	0,6
Вейниково-осоковое	1,34	5,28	1,48	9,2	0,91
Вейниково-бобовое	1,64	7,43	2,26	15,08	
Вейниковое	1,11	3,77	1,34	8,64	0,75
Осоково-разн.-злаковое	1,72	7,11	1,85	7	0,47
Осоково-злаковое	1,58	6,7	2,11	7,1	1,18
Злаково-бобовое	1,52	9,26	3,16	9,12	1,3
Злаково-бобовое	1,84	11,34	2,13	13,4	0,81
Средн.	1,68	10,3	2,64	11,26	1,06
Злаково-осоковое	1,92	6,33	1,65	7,8	
»	2,08	7,25	3,38	15,83	
»	1,24	8,2	2,53	13,2	0,32
Средн. по злаково-осоков.	1,75	7,3	2,32	12	
Бобово-осоково-разн.	1,66	13,37	2,22	10,1	2,39
Бобово-злак. разн.	1,75	9,29	3,4	11,5	1,24
Пырейное	1,73	4,77	2,01	12,7	2,3
Пырейное	2,35	5,84	4,44	15,6	
	2,58	12,31	1,94		

цах определяли еще каротин, жир, клетчатку, а путем вычисления — безазотистые экстрактивные вещества и кормовые единицы.

Результаты наших анализов показали, что в сене с амурских лугов фосфора, кальция и натрия меньше, чем в среднем по стране.

Содержание фосфора в разных видах сена (табл. 1) колеблется от 1 до 1,8 г/кг; лишь в двух образцах его свыше 2 г/кг.

Таблица 2

Содержание зольных элементов (в г на 1 кг сухого вещества) в травяной муке, изготавливаемой в Никольском совхозе

Мука	Время загот. и фаза вегет.	Фосф.	Кальц.	Магн.	Калий	Натр.
Из овса	12/VIII, мол. воск. спел.	2,06	5,09	1,92	13,90	1,14
Из петушьего проса	12/VIII плод.	2,34	5,5	2,77	17,32	1,5
Из подсолнечника	12/VIII нач. плод.	2,32	12,75	5,7	16,91	1,4

В большинстве образцов фосфора в 1,5—2 раза меньше, чем в сене в среднем по стране. Сравнительно высоко содержание фосфора в травяной муке (табл. 2) и в осоково-разнотравном сене ранней заготовки (табл. 3 и 4). Малое содержание фосфора в овсяном сене из Васильевского совхоза объясняется тем, что это сено долго находилось под дождем.

Наличие кальция в сене колеблется в больших интервалах. Наиболее бедно им злаковое сено. Несколько больше кальция в вейниково-осоковом, еще больше — в осоково-вейниковом и осоково-злаковом сене. Больше всего кальция в осоково-разнотравном, разнотравно-осоковом и особенно в бобовом сене; небольшая примесь бобовых (25—35%) к злакам, осокам уже значительно повышает его содержание.

Сравнивая полученные данные по кальцию со средними по стране, видим, что местное сено в большинстве случаев беднее им. Только осоково-разнотравное, злаково-бобовое и бобово-злаковое по содержанию кальция приближается к средним данным, но лугов с таким травостоем в Приамурье очень мало. Отношение между кальцием и фосфором в анализируемых образцах равно 4:5, а более подходящее отношение между ними должно равняться — 1,5:2.

Обычно вместе с кальцием корма характеризуют и по магнию (в процессе обмена в живом организме эти элементы взаимосвязаны). О содержании магния в растительных кормах нашей области данных почти нет. Но есть указание, что его достаточно. Г. П. Белехов и А. А. Чубинская (1965) указывают, что в сене в среднем по зоне Дальнего Востока магния содержится 0,8 г/кг на сухое вещество.

Результаты наших анализов показали сравнительно высокое содержание магния, а в некоторых образцах его больше, чем в среднем по стране. Обычно магний накапливается в растениях по мере их старения. Поэтому высокое его содержание в некоторой степени можно объяснить тем, что сено заготавливается в поздние фазы вегетации. О сходных наблюдениях сообщают исследователи кормов (сена) Ленинградской области (1966).

Отношение кальция к магнию в анализируемых нами образцах равно 3:5.

Важным элементом в рационе животных является и калий. Его

Таблица 3

Содержание зольных элементов (в г на 1 кг сухого вещества) в сене
Советского совхоза и на землях гослесфонда Ромненского района

Место взятия	Кол-во образ.	Время загот. и фаза вегет. сена	Сено	Фосф.	Кальц.	Магн.	Калий	Натр.
Советский	2	18/VII, плод.	Осоково-вейниковое	1,24	6	2,11	13,5	1,5
Советский	2	16/VII, плод.	Осоково-вейниково-разнотравное	1,24	8,68	3,72	11,5	1,11
			Среднее	1,24	7,34	2,92	12,5	1,3
Советский	3	2— 8/VIII, плод. и часть цвет.	Осоково-разнотравное	1,49	9,65	2,46	13,72	1,23
Земли гослесфонда	3	15—20/VII, плод., цвет.	Осоково-разнотравное	2,03	10,33	4,03	15,06	1,64
			Среднее	1,76	10	3,24	14,39	1,44
Советский	2	17/VII, плод.	Осоково-злаковое	1	7,05	2,22	11,35	0,77
Советский	1	15—20/VII, плод., цвет.	Злаково-разнотравно-бобовое	1,34	7,58	3,68	7,01	0,89

117

Таблица 4

Содержание зольных элементов (в г на 1 кг сухого вещества) в сене из
однолетних и многолетних культур и в соевой соломе

Совхоз	Кол-во образ.	Время загот. и фаза вегет. сена	Наименование корма	Фосф.	Кальц.	Магн.	Калий	Натр.
Ромненский район								
Дальневосточный	2	5/VIII, мол. восп. спел.	Овсяное сено	2,05	4,84	2,78	17,8	1,92
Дальневосточный	1	8/VIII, восп. спел.	Овсяное сено	1,17	4,88	1,83	15,81	2,21
Белогорский район								
Васильевский	3	17/VII, мол. спел.	Овсяное сено	1,24	2,9	1,16	13,12	0,93
Амурский	1	2/VIII, плод.	Тимофеевка	1,8	1,78	0,86	11,7	1,2
Амурский	1	»	Тимофеевка со злаками	2,48	2,62	1,83	12,4	1,29
Никольский	1		Соевая солома	0,98			9,9	1,08
Серышевский район								
Полянский	1		Соевая солома	1,25	7,7	3,45	13	1,45

содержание колеблется от 7 до 18 г/кг корма. По сравнению с другими элементами по разным видам сена он распределен более равномерно. Больше всего его в травяной муке и в некоторых образцах овсяного сена, а также в сене Советского совхоза.

По содержанию натрия в природных кормах Зее-Буреинской равнины есть некоторые данные у Л. А. Корецкой (1956). Ею проанализировано 7 укосных образцов с разных типов лугов. На основании своих анализов Л. А. Корецкая заключила, что природные корма Приамурья нельзя считать «пресными» и что повышенная потребность животных в солевых подкормках зависит от слабой минерализованности источников питьевой воды.

Нами на содержание натрия проанализировано более 100 образцов как сена, так и укосов с делянок на разных типах лугов. Но полученные цифры оказались в 5—10 раз более низкими, чем у Л. А. Корецкой. Высокого содержания натрия в сене Приамурья, очевидно, нельзя было и ожидать, так как почвы и материнские породы здесь не засолены, а водоисточники слабоминерализованы.

По данным Г. П. Белехова и А. А. Чубинской (1965), содержание натрия в растительных кормах по зоне Дальнего Востока равно 0,7 г/кг. А в сене Ленинградской области, например, (1965) натрия содержится 0,3—0,5 г/кг.

В исследованных нами образцах корма содержание натрия колеблется от 0,32 до 2,39 г/кг. Соотношение между калием и натрием равно 5 : 15, а в большинстве — 10.

ВЫВОДЫ

1. Исследование образцов сена полнее отражает содержание солевых элементов, чем изучение укосной массы с делянок.

2. Анализы показали, что растительные корма Приамурья содержат меньше основных элементов — фосфора и кальция, чем в среднем по стране. Поэтому лугам области необходимы минеральные подкормки, содержащие эти элементы. Подкормки нужны и для сбалансирования в рационах животных нужных соотношений между калием и натрием, между кальцием и магнием.

ИЗМЕНЕНИЕ ХИМИЧЕСКОГО СОСТАВА СОЕВО-КУКУРУЗНОЙ СМЕСИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Н. Т. ЗАМУЛА

Соя и кукуруза, наряду с луговыми травами, — основные кормовые культуры Амурской области. Они дают разнообразные виды кормов, в том числе силос и зеленую массу.

Зеленая масса кукурузы содержит сравнительно много сахара и хорошо силосуется, но в силосе из кукурузы мало переваримого протеина. Этот недостаток в наших условиях восполняет соя.

В повышении урожайности и улучшении качества растительной продукции, наряду с азотными, фосфорными и калийными удобрениями, важную роль играют микроудобрения.

Целью нашей работы было изучить действие микроэлементов марганца, меди, молибдена и бора на ростовые процессы растений, развитие листовой поверхности, интенсивность фотосинтеза, урожай, витаминный и химический состав зеленой массы соево-кукурузной смеси. Исследования проводились в учебном хозяйстве Благовещенского СХИ. Опыт был заложен на луговой черноземовидной почве в 5-кратной повторности. Способ посева — смешанный. Перед посевом семена сои обрабатывали однопроцентным раствором молибденовокислого аммония и 0,5-процентным раствором борной кислоты, а семена кукурузы — 0,25-процентным раствором сернокислого марганца и 0,1-процентным раствором сернокислой меди. В контроле семена обрабатывались водой.

В результате проведенных исследований установлено, что применяемые микроэлементы благоприятно влияют на рост растений и интенсивность фотосинтеза. Приводим данные о накоплении сухого вещества в листьях сои (в г/кв. м за 7 часов):

	<i>Нач. цвет.</i>	<i>Бобообраз.</i>
Контроль	6	7,9
Молибден	8,2	10,2
Бор	8,8	9,2

Эти же данные по кукурузе:

	<i>3-й лист</i>	<i>7-й лист</i>	<i>Вымет. метелки</i>
Контроль	5,3	7,1	8,9
Марганец	5,7	10,1	10,2
Медь	8,8	9,2	10,7

Приведенные данные свидетельствуют, что использованные микроэлементы благоприятствовали накоплению сухого вещества в растениях сои и кукурузы. Положительное влияние микроэлементов на процесс фотосинтеза отмечали многие авторы (М. Я. Школьник, 1957; Я. В. Пейве, 1963; Макарова и др.).

Стабилизация хлорофилла при улучшении питания растений медью способствует удлинению фотосинтетической деятельности зеленых органов, задерживает процесс физиологического старения пластид и повышает продуктивность растений (М. И. Окунцов, 1952).

Основной продукт фотосинтеза — углеводы. Активное воздействие микроэлементов на синтез и передвижение углеводов отражается и на биосинтезе других веществ в организме, поскольку углеводы — исходный материал для их образования. Приводим данные о содержании суммы растворимых углеводов в листьях сои (в % на абсолютно-сухое вещество):

	3-й лист	Бутониз.	Цвет.	Бобообраз.	Налив зерна
Контроль	3,52	4,9	3,68	5,8	7,65
Молибден	5,84	5,78	4,99	7,02	8,15
Бор	4,66	5,15	4,38	9,4	7,5

А вот такие данные по кукурузе:

	5-й лист	7-й лист	Вымет. метелки	Цвет.	Образ. почат.	Молоч. спел.
Контроль	6,82	4,26	4,94	6,45	6,75	6,4
Марганец	6,37	7,17	7,15	9,3	10,53	7,06
Медь	7,43	4,83	7,78	8,16	10,3	8,02

Таким образом, в период вегетации в листьях сои и кукурузы накапливается значительное количество растворимых форм углеводов.

Исследуемые микроэлементы положительно влияли на накопление углеводов в листьях сои в течение всей вегетации. У кукурузы количество растворимых углеводов нарастало до фазы молочной спелости зерна, а затем снижалось, особенно в вариантах с марганцем и медью. По-видимому, это свидетельство более быстрого оттока растворимых форм углеводов из листьев.

Благоприятное влияние микроэлементов на ростовые процессы, интенсивность фотосинтеза и накопление углеводов в листьях подтверждается данными урожая зеленой массы соево-кукурузной смеси (ц/га): контроль — 466,5, марганец — 516, медь — 537,8 (P — 2,5%, Sd — 17,9 ц/га).

Известно, что витамины — биокатализаторы обмена белков, жиров, углеводов, минеральных веществ и др. В животных организмах не образуются, а поступают в них из кормов. Поскольку соя и кукуруза в Амурской области являются основными кормовыми культурами, важно было проследить за изменением содержания витамина С и каротина под влиянием микроэлементов.

Приводим данные о содержании витамина С в листьях сои (в мг/% сухого вещества):

	Бутониз.	Цвет.	Бобообраз.	Налив
Контроль	90,9	90,3	82,4	131,2
Молибден	111,4	88	90,4	140,8
Бор	99,8	95,3	92,4	136,4

Те же данные по кукурузе:

	5-й лист	7-й лист	Вымет. метелки	Цвет.	Образов. почат.	Молоч. спел.
Контроль	75,38	66,5	76,21	74,8	108,38	78,64
Медь	80,33	76,5	82,19	89,4	111,36	86,34
Марганец	77,15	88,1	79,5	83,6	115,53	79,84

Содержание каротина в листьях сои. (в мг/% сырого вещества) было следующим:

	1-й наст. лист	Бутониз.	Цвет. бобообразов.
Контроль	11,9	9,92	8,5
Молибден	10,4	12,02	14,1
Бор	14,9	11,28	8,8

Данные по кукурузе:

	5-й лист	7-й лист	Вымет. метелки	Цвет.	Образ. почат.	Молоч. спел.
Контроль	8,6	6,9	5,08	8,09	10,97	21,5
Медь	12,2	6,5	6,05	14,91	9,67	28,3
Марганец	8,7	8	5	9,11	10,01	26,6

У сои содержание витамина С повышается в фазу бутонизации и в период налива зерна, то есть как раз в момент уборки зеленой массы на силос. В листьях кукурузы количество его возрастает в ходе вегетации до фазы образования початков (от 108,38 до 115,63 мг/%), а затем снижается.

Как показывают данные, исследуемые микроэлементы оказали положительное действие на биосинтез аскорбиновой кислоты и каротина.

В организации полноценного питания животных ответственную функцию выполняют минеральные вещества, особенно фосфор и кальций. Они — необходимый структурный материал для образования клеток, тканей, органов. Им принадлежит также важная роль во всех физиологических процессах, происходящих в животном организме.

В период уборки соево-кукурузной смеси мы проследили содержание фосфора, кальция, протеина и жира в связи с применением микроэлементов. Результаты были следующими:

	Зола (%)	Кальций (г/кг)	Фосфор (г/кг)	Протеин (%)	Жир (%)
Вегетативная масса с бобами:					
контроль	17,5	7,06	1,23	30,92	—
молибден	18,7	7,97	1,69	33,81	—
бор	17,9	8,31	1,87	33,67	—
Бобы:					
контроль	7,3	2,43	8,62	34,15	—
молибден	7,4	3,87	11,5	35,63	—
бор	7,2	4,21	9,51	35,39	—
Вегетативная масса с початками:					
контроль	4,6	1,97	1,31	11,23	—
марганец	5,1	2,46	1,23	12,45	—
медь	4,9	2,58	1,33	12,47	—
Зерно:					
контроль	1,6	1,2	8,61	12,58	5,8

	<i>Зола</i> (%)	<i>Кальций</i> (г/кг)	<i>Фосфор</i> (г/кг)	<i>Протеин</i> (%)	<i>Жир</i> (%)
марганец	2	1,3	8,85	13,72	6,5
медь	1,7	1,4	8,86	13,07	6,1

Проведенные химические анализы свидетельствуют о том, что с внесением микроэлементов (молибдена, бора, меди и марганца) заметно повышается содержание фосфора и кальция в зеленой массе и зерне сои и кукурузы. Так, в вегетативной массе сои контрольного варианта кальция и фосфора было 7,06 и 1,23 г/кг, в бобах — 2,48 и 8,62 г/кг сухого вещества. Под влиянием микроэлемента бора содержание кальция и фосфора увеличивалось соответственно в вегетативной массе до 8,31 и 1,87 г/кг, в бобах — до 3,21 и 9,51 г/кг сухого вещества.

Химический анализ вегетативной массы сои вместе с бобами и бобов отдельно показал, что больше всего протеина в вариантах удобренных. Например, в бобах в вариантах с молибденом и бором — 35,6 и 35,3% при 34,1% в контроле.

Таким образом, исследуемые микроэлементы благоприятно влияют на физиологические процессы растений, улучшают качество зеленой массы, а также зерна сои и кукурузы. Поэтому, на наш взгляд, использование микроэлементов при возделывании смеси сои и кукурузы в Приамурье перспективно и важно: с их помощью без лишних затрат труда и средств с одной и той же площади посева можно получать большее количество питательных веществ для нужд животноводства.

КОРМОВОЙ ГИБРИД КУУЗИКУ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

Г. Л. МИКЛУШОНОК

В последнее время новый кормовой корнеплод — гибридную брюкву куузику — начали возделывать на небольших площадях и в Амурской области. В отдельных хозяйствах получают неплохие урожаи этой культуры: например, в 1966 г. в колхозе им. Чапаева (Тамбовский район) — по 730 ц/га на 3 га, в совхозе «Партизан» — по 525 ц/га на 8 га.

На Амурской опытной станции изучаются отдельные вопросы агротехники этой культуры в условиях области (сроки сева, ширина междурядий, сравнительная оценка с другими корнеплодами).

Опыты велись на лугово-черноземовидной почве, тяжелой по механическому составу. Изучались: сроки сева 28 мая, 13 мая, 21 мая, 30 мая; ширина междурядий 45 см, 60 см, 70 см. Посев производился 13 мая сеялкой СЗН-16. На семенном участке посадку вели 29 апреля с площадью питания 70×70 см. Повторность опытов четырехкратная, площадь делянки — 150—200 кв. м.

Предшественник — пар. В апреле внесли удобрения из расчета 3 ц/га аммиачной селитры и 1 ц/га двойного суперфосфата. Проведено боронование до всходов, двукратная прополка, прорывка растений и двукратная культивация. Против земляной блошки применялось трехкратное опыливание 5%-ным дустом ДДТ из расчета 20—25 кг/га.

В период вегетации вели фенологические наблюдения, прослеживали динамику нарастания зеленой и сухой массы.

С 12—17 сентября вели учет урожая методом сплошной уборки с площади 27—30 кв. м. Определялись общий урожай корнеплодов и ботвы с пересчетом на сухое вещество и структура урожая.

Для определения эффективности куузику проведено сравнение ее с тыквой и другими кормовыми корнеплодами.

Рост, развитие и накопление урожая у куузику и тыквы происходят по-разному. Кормовой гибрид начинает формировать корнеплод намного раньше, чем сахарная и кормовая свекла. Вот данные о динамике накопления корнеплодов (вес 10 растений в граммах, среднее из двух повторностей, 1966—1967 гг.):

	21/VII	1/VIII	11/VII	31/VIII	11/IX
Кормовая свекла:					
корнеплод	1927	3827	4120	—	7455
ботва	3230	3520	3140	3100	2162
Сахарная свекла:					
корнеплод	1447	2115	2205	3770	4870
ботва	4007	5105	4677	4540	
Куузику:					
корнеплод	2690	5030	5957	8145	10964
ботва	6457	6760	4775	4067	5075

В августе—сентябре идет интенсивное накопление урожая. Анализ структуры урожая за три года (1965—1967 гг.) показал, что по среднему весу корнеплода и количеству крупных корнеплодов куузику имеет преимущества перед сахарной и кормовой свеклой:

	Сах. св.	Корм. св.	Куузику
Средний вес 1 корне- плода, г	445	627	1010
Вес фракций, %:			
более 800 г	10,2	49,4	51,5
300—800 г	49,6	36,7	26,3
менее 300 г	40,2	13,9	22,2

В отдельные годы урожай куузику отличается еще более низким содержанием мелкой фракции. Так, в 1965—1966 гг. она составила в среднем всего 2,2% общего веса урожая, а средний вес 1 корнеплода достигал 1 480 г.

В 1967 г. урожай корнеплодов гибрида снизился, так как часть растений либо вовсе не сформировала корнеплодов, либо они были негнущей формы, весом 300—400 г каждый.

Приводим данные об урожае корнеплодов и тыквы (в ц/га, среднее за 1965—1967 гг.):

	Сах. св.	Корм. св.	Куузику	Тыква
1965 г.:				
корнеплод	323,4	434,7	678,1	302
ботва	271,9	113,2	286,2	—
1966 г.:				
корнеплод	241	429	824,5	258
ботва	192,9	115	304	—
1967 г.:				
корнеплод	250,8	454,8	334,4	267,6
ботва	233,1	124,4	224,8	—
Среднее за 3 года:				
корнеплод	271,7	439,5	612,3	275,8
ботва	232,9	117,5	271,6	—
Сухое в-во*				
корнеплод	62,6	48,4	67,3	—
ботва	34,2	16,5	43,5	—
Всего:				
корм. ед.	117,3	81	100,6	27,6
перевар. прот.	8,36	6,02	11,9	1,93

* Данные в среднем за 1966—1967 гг.

Таким образом, урожай корнеплодов у куузику выше, чем у сахарной свеклы, на 340,6 ц/га, но по выходу сухого вещества, кормовых единиц и переваримого протеина с 1 га гибрид почти не имеет преимуществ перед сахарной свеклой.

Наиболее высокий урожай куузику получен при раннем (апрельском) сроке сева:

	Посев 28/IV	Посев 13/V	Посев 21/V
Урожай, ц/га:			
корнеплоды	686,6	450,4	298,7
ботва	244,7	229,3	207,3
Сухое вещество:			
корнеплоды	75,6	54	38
ботва	39,2	40,3	33,9
Корм. единиц	106,8	76,9	56,5
Перевар. протеина	12,5	9,2	6,9

При позднем посеве (21 мая) урожай корнеплодов снизился на 386,9 ц/га, сбор сухого вещества — на 37,6 ц/га, кормовых единиц — на 50 ц/га, переваримого протеина — на 5,6 ц/га.

Эта закономерность подтверждается данными по структуре урожая (вес фракций в %):

	Более 800 г	800—300 г	Менее 300 г
Посев 28 апреля	63,9	29,8	6,3
Посев 13 мая	51,3	31,4	17,3
Посев 21 мая	41,1	30,7	28,2

А вот данные о влиянии ширины междурядий на урожай куузику:

	60 см	70 см	45 см
Количество растений, тыс.	46,9	38,6	57,2
Урожай, ц/га:			
корнеплоды	323,8	283,5	348,9
ботва	256,2	236,4	267,9
Сухое вещество:			
корнеплоды	35,6	31,1	41,8
ботва	45	33	40,2

Следовательно, при междурядьях 70 см урожай несколько снизился по сравнению с междурядьями 45 см. При анализе структуры урожая существенных различий не оказалось. Крупная фракция корнеплодов по всем вариантам составляла 45—46%, средняя — 33—34%, мелкая — 23—28%.

Для культивирования более удобны междурядия 60—70 см: при ширине 45 см растения быстро смыкаются в междурядьях и вторую культивацию провести не удается.

Мы изучали также возможность получения семян гибрида в местных условиях с участка площадью 126 кв. м; урожай семян составил 15 кг. (приблизительно 11,8 ц/га).

Таким образом, куузику можно с успехом возделывать в Амурской области; нужно продолжить изучение агротехники этой культуры.

**МЕТЕОРОЛОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ
СТОЙЛОВОГО ПЕРИОДА СОДЕРЖАНИЯ
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ
ЖИВОТНЫХ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Н. П. ЛУКАШЕНКО

Жизнедеятельность, а следовательно, и продуктивность животных находятся в большой зависимости от внешней среды. Один из важных факторов, влияющих на животных, — погодные условия. Изучение и учет климатических ресурсов зимы приобретают особо важное значение в животноводстве Амурской области в связи со значительным разнообразием местных природных условий и суровостью здешнего климата.

Среди метеорологических элементов, влияющих на домашних животных, первое место принадлежит температуре воздуха, а затем влажности, ветру и солнечной радиации. Рассмотрим, как распределяются эти элементы по области.

Температура воздуха. За начало стойлового периода принимается дата перехода средней суточной температуры воздуха через 0°. Хотя в ряде мест к этому времени еще не образуется устойчивый снежный покров, выпас скота почти повсеместно прекращают. Среднее количество дней с устойчивыми морозами колеблется от 172 (Средняя Нюкжа) до 137 (Благовещенск).

За окончание стойлового периода, совпадающего с началом пастбищного сезона, принимается время отрастания травостоя до 5—10 см. Это происходит на суходольных лугах и пастбищах зоны среднетаежных лесов при накоплении сумм положительных среднесуточных температур воздуха выше 0° до 125—150°, в зоне смешанных лесов — 100—125°, в лесостепи — 90—110°, и в степи — 70—90° (табл. 1).

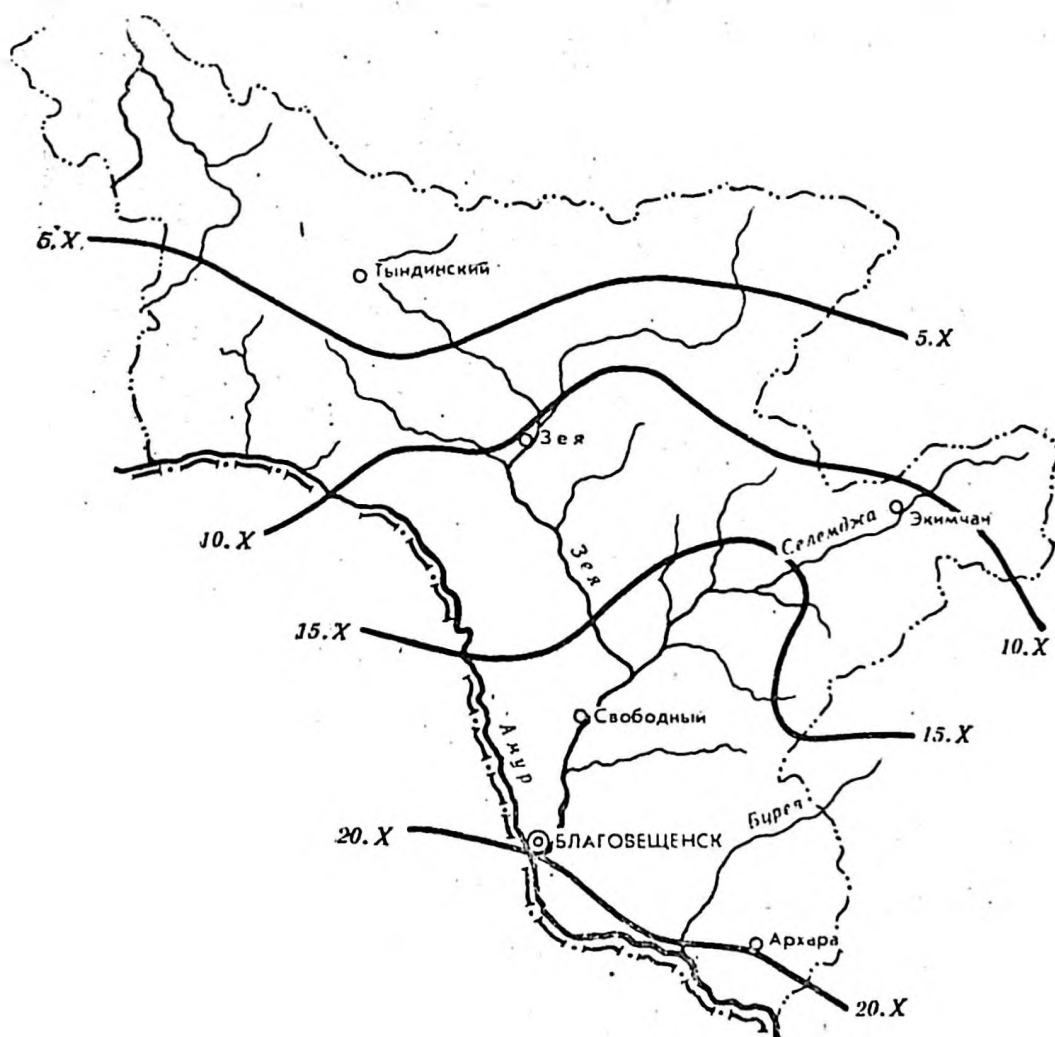
Из табл. 1 видно, что в южных и центральных районах выпас

Таблица 1

**Суммы положительных среднесуточных температур воздуха выше 0°
(на конец декады)**

Станции	А п р е л ь			М а й		
	10	20	30	10	20	31
Средняя Нюкжа	—	—	5	38	93	181
Тында	—	—	9	28	77	157
Дамбуки	—	—	22	66	133	235
Зея	—	3	25	74	152	270

Станции	Апрель			М а й		
	10	20	30	10	20	31
Сковородино	—	—	17	64	137	243
Тыгда	—	7	41	101	186	310
Экимчан	—	—	8	43	102	193
Мазаново	—	10	53	123	217	347
Шимановск	—	7	40	101	187	312
Свободный	—	15	65	140	237	371
Белогорск	—	16	66	144	245	381
Благовещенск	—	26	86	171	279	423
Тамбовка	—	17	65	141	243	384
Завитая	—	13	57	128	222	351
Поярково	—	22	76	155	256	391
Архара	—	23	77	155	255	391



скота (средние даты) можно начинать в первой декаде мая, в северных районах — во второй декаде мая. В годы, когда весна наступает рано, выпас скота можно начинать уже в конце апреля, а при поздней или затяжной холодной весне выпас начинается по южным районам только во второй, а по северным — в третьей декаде мая.

В зависимости от этого изменяется и средняя продолжительность стойлового содержания скота от 211 дней в северных районах, до 192 дней — в южных. Наибольшая продолжительность стойлового периода по северным районам 229, по южным — 207 дней; наименьшая продолжительность по северным — 197, по южным — 182 дня. Приводим данные продолжительности стойлового содержания скота в различных районах области:

Районы	Средн.	Наибольш.	Наименьш.
Зейский, Селемджинский	211	229	197
Сковородинский, Тыгдинский	208	224	192
Шимановский	204	224	191
Мазановский	200	210	191
Ромненский	198	217	189
Свободненский, Серышевский, Белогорский	198	210	189
Октябрьский, Завитинский, Бурейский, Архаринский	197	210	186
Ивановский, Тамбовский, Благовещенский, Михайловский, Константиновский	192	207	182

Стойловый период во всех районах области совпадает с очень низкими температурами воздуха. Наиболее суровыми следует считать декабрь, январь и февраль. В табл. 2 приводятся средние месячные температуры воздуха и самые низкие по месяцам за стойловый период.

Самые низкие температуры воздуха (абсолютный минимум) наблюдаются в декабре и январе и колеблются от -56° в Тынде до -50° в Архаре. И только в некоторых пунктах самая низкая температура воздуха приходится на февраль. Она изменяется от -52° в Свободном, до -45° в Благовещенске.

Сумма средних суточных температур воздуха ниже 0° увеличивается с севера на юг и колеблется от -4529 (Средняя Нюкжа), до -2630 (Благовещенск).

Число дней со средней суточной температурой воздуха в году ниже -5° колеблется от 175 в Бомнаке до 142 — в Благовещенске;

Средние и самые низкие температуры воздуха по месяцам

Станции	Средняя месячная температура					
	X	XI	XII	I	II	III
Усть-Нюкжа	-5,1	-21	-31,4	-32,8	-26,4	-15,7
Тында	-5,7	-21,5	-30,2	-31,7	-25,9	-16,2
Дамбуки	-3,3	-18,8	-28,9	-31,1	-24,9	-15,1
Вея	-2,4	-17,8	-28	-30,1	-23,8	-13,6
Сковородино	-3,8	-18,4	-27,7	-29,1	-23,4	-14,1
Тында	-1,6	-16	-25,2	-26,7	-21,1	-11,9
Шимановск	-0,8	-15,7	-25,3	-27,7	-21,9	-12,2
Экимчан	-3,5	-19,3	-30,5	-33,1	-24,8	-14,9
Мазаново	0	-16	-27,6	-31,1	-24,2	-13,4
Свободный	0	-14,9	-25,4	-27,7	-21,6	-12,1
Белогорск	0,3	-14,4	-25,7	-28,8	-22,2	-12,3
Благовещенск	2,1	-11,5	-21,8	-24,3	-18,6	-9,4
Толстовка	1,1	-13	-23,5	-26,1	-20,7	-11,4
Завитая	1,1	-13,4	-24	-26,9	-20,9	-11,6
Поярково	1,8	-12,4	-23,7	-26,9	-21,6	-11,5
Архара	2,1	-11,9	-23,5	-26,7	-21,3	-11,1

число дней со средней суточной температурой воздуха ниже -10° колеблется от 155 до 120; число дней со средней суточной температурой воздуха в году ниже -15° — от 130 до 93; число дней со средней суточной температурой воздуха в году ниже -20° — от 105 до 60; число дней со средней суточной температурой воздуха в году ниже -30° — от 53 до 8.

Понижение температуры окружающего воздуха вызывает сначала физические, а затем химические реакции в теле животного. Повышенное расходование тепла может привести к временному понижению клинической температуры тела; когда все средства компенсации израсходованы, гомотермия нарушается и животное гибнет от холода.

Холод стимулирует аппетит. Так, при температуре $+8^{\circ}$ корова поедает 9,5 кг сена в сутки, а при -18° — 12,3 кг. Соответственно возрастает потребление воды.

Холод приводит к уменьшению удоев: так, при понижении температуры воздуха до -10° удой у отдельных пород коров падает на 15%.

При отрицательных температурах и высоком влагосодержании воздуха возрастает количество простудных заболеваний животных. Низкие температуры и высокая (70% и более) относительная влажность воздуха, особенно в сочетании с длительными сквозняками, а также с недостаточной свежестью воздуха, способствуют увеличению яловости крупного рогатого скота. На крупный рогатый скот вредно влияют температура воздуха ниже -20° , при отеле — уже -10° и ниже.

Особенно чувствителен к холоду молодняк. Организм только что родившегося животного еще не обладает способностью к терморегулированию. У новорожденных телят, например, нижний предел критических температур очень высок. Он равен 29° . Однако телята обладают значительной способностью противостоять холоду, потребляя при этом молока вдвое и втрое больше, чем обычно. Они могут переносить температуру до -5° .

Влажность воздуха. Большая относительная влажность воздуха в коровниках в сочетании с низкими температурами неблагоприятно

Таблица 2

за стойловый период (в градусах)

		Самая низшая температура							
IV	V	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
-3,3	6,1	-35	-44	-54	-52	-49	-40	-31	-16
-3,8	6	-41	-52	-56	-56	-54	-48	-36	-18
-1,9	7,5	-34	-49	-54	-53	-52	-45	-31	-12
-0,6	8,4	-34	-50	-52	-51	-50	-42	-30	-13
-1,8	7,2	-34	-46	-51	-52	-51	-41	-31	-16
-0,2	8,6	-32	-41	-50	-49	-46	-39	-25	-14
0,6	9,1	-34	-42	-52	-50	-48	-43	-27	-12
-3,2	6	-35	-46	-53	-53	-50	-48	-37	-18
0,8	9,6	-30	-42	-54	-52	-50	-44	-28	-10
1	9,6	-30	-39	-48	-48	-52	-42	-22	-11
1,4	10,3	-29	-39	-48	-50	-47	-42	-21	-9
2,5	10,9	-25	-33	-41	-42	-45	-36	-16	-8
1,7	10,3	-27	-36	-44	-46	-49	-38	-21	-9
1,3	9,7	-28	-34	-44	-50	-48	-38	-20	-8
2,1	10,4	-27	-37	-46	-50	-50	-40	-21	-9
2,3	10,5	-27	-36	-45	-50	-45	-40	-21	-10

влияет на стойловое содержание и продуктивность крупного рогатого скота. Приводим данные о средней относительной влажности воздуха (в %) по месяцам за стойловый период:

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Средняя Нюкжа	76	79	79	74	69	68	61	58
Дамбуки	70	73	73	71	69	67	61	56
Зея	70	77	77	73	70	66	58	54
Сковородино	74	70	77	74	70	65	56	56
Тыгда	65	73	74	72	65	61	54	55
Шимановск	70	74	78	77	74	72	63	56
Свободный	67	75	76	74	73	67	61	58
Белогорск	67	73	76	76	73	69	62	59
Благовещенск	62	72	74	72	70	65	54	53
Толстовка	69	75	77	76	74	71	63	58
Завитая	71	79	83	83	79	76	64	60
Экимчан	79	81	79	74	74	71	67	63
Мазаново	68	78	80	76	74	69	60	56
Поярково	73	76	81	82	81	76	67	65
Архара	67	76	79	79	75	71	62	63

Таким образом, наиболее высокая средняя месячная относительная влажность (более 80%) наблюдалась в Завитой, Поярково, Мазаново и Экимчане.

Наиболее высокая относительная влажность бывает в ночное время, наиболее низкая — днем, что связано с суточным ходом температуры воздуха. Число дней за стойловый период с относительной влажностью воздуха в середине дня равной 80% и более колеблется от 23 в Экимчане до 10 — в Благовещенске.

Осадки и снежный покров. На стойловый период приходится 10—15% годовой суммы осадков. Уменьшение месячных сумм происходит от октября (25—55 мм) до января (3—10 мм). С февраля к маю они снова увеличиваются: от 8—10 — в феврале до 40—70 — в мае. Приводим данные о среднемесячных количествах осадков (в мм) за стойловый период:

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Средняя Нюкжа	36	24	17	9	9	18	32	67
Тыгда	32	24	13	6	6	13	28	57
Зея	23	13	7	3	3	8	24	45
Сковородино	22	14	7	5	5	9	22	41
Экимчан	55	29	16	9	6	13	31	58
Мазаново	23	15	8	7	5	16	27	45
Шимановск	33	15	15	7	7	16	29	44
Свободный	29	18	11	10	8	19	27	53
Белогорск	25	15	9	7	6	16	28	43
Благовещенск	27	15	8	7	6	11	27	46
Толстовка	23	16	9	10	6	18	26	41
Завитая	38	28	12	9	9	20	38	59
Поярково	21	15	6	7	7	18	27	40
Архара	40	28	14	9	8	16	40	61

Увеличение месячных сумм осадков и числа дней с осадками по центральному и южным районам происходит с запада на восток. Так, в Сковородинском районе осадков выпадает меньше, чем в Архаринском.

Время образования и разрушения устойчивого снежного покрова колеблется в широких пределах. Средние даты образования его — от 14 октября в Средней Нюкже до 8 ноября — в Архаре. Самая ранняя дата образования устойчивого снежного покрова — 21 сентября (Экимчан), самая поздняя — 12 декабря (Благовещенск).

Среднее число дней с устойчивым снежным покровом уменьшается по области от 200 (Средняя Нюкжа) до 147 (Благовещенск).

Средняя дата схода устойчивого снежного покрова изменяется от 26 марта (Благовещенск) до 28 апреля (Экимчан).

Самая ранняя дата схода устойчивого снежного покрова колеблется от 28 февраля (Благовещенск) до 4 апреля (Экимчан).

Снежный покров по области распределяется неравномерно. Его высота нарастает с запада на восток и с юга на север. Средняя из наибольших высот в Сквородино — 20 см, в Архаре 28 см, в Благовещенске 21 см, в Экимчане 40 см.

Продолжительность устойчивого снежного покрова и высота его оказывают большое влияние на стойловое содержание скота и его продуктивность: от этого зависит обеспечение запасов кормов, а также подвозка кормов к животноводческим фермам, прогулки и перегоны скота.

Для крупного рогатого скота неблагоприятна высота снежного покрова 20 см и более; для лошадей — плотный снег высотой 30 см и более, рыхлый — высотой до 60 см; для овец плотный — 10 см, неплотный до 20 см, 30 см при любой плотности.

Ветер. Средние месячные скорости ветра за стойловый период уменьшаются от октября к февралю. С марта по май происходит их наращивание (м/сек):

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Усть-Нюкжа	1,4	1,3	1,3	1,3	1,6	1,8	2,1	2,3
Сквородино	2,1	2	1,8	2	2,2	2,5	3,3	3,2
Зея	2	1,8	1,3	1,3	1,6	2,2	3	3
Экимчан	1,4	1,2	0,5	0,4	0,7	1,4	2	2,1
Шимановск	2,5	2,5	2	1,7	2,1	2,7	3,5	3,5
Свободный	3,9	3,8	3,2	3	3,7	4	4,8	4,7
Белогорск	3,3	2,9	2,3	2,2	2,6	3,2	4	3,8
Благовещенск	2,5	2,3	2	1,8	2,3	3	3,7	3,5
Поярково	3,1	3	2,6	2,4	2,7	3,3	4,1	3,8
Архара	3,7	3,5	2,7	2,2	2,5	3,5	4,6	4,4

Наибольшие средние месячные скорости ветра за стойловый период наблюдаются в Свободном (4,8 м/сек в апреле), наименьшие — в Экимчане (0,4 м/сек в январе). Число дней с сильным ветром, равным 15 м/сек и более, уменьшается от октября к февралю и увеличивается от марта к маю. Наибольшее число дней с сильным ветром наблюдается во второй половине апреля и первой половине мая. Среднее число с сильным ветром увеличивается от Тынды (1 день) до Благовещенска (22 дня), в остальных пунктах области оно колеблется от 4 до 15 дней. Число дней с сильным ветром нарастает с севера на юг.

Ветер влияет на подвоз кормов к фермам, на режим температуры в коровниках, образование сквозняков, вредно отражающихся на животных, приводящих к простудным заболеваниям и яловости крупного рогатого скота.

Солнечная радиация — главный источник тепловой энергии почти для всех природных процессов. Она имеет исключительное значение в хозяйственной деятельности человека.

Приход солнечной энергии определяется астрономическими факторами — продолжительностью дня и высотой солнца.

Солнечная радиация, поступающая на земную поверхность, в значительной степени зависит от циркуляции атмосферы (влияние облачности и прозрачности атмосферы) и особенностей подстилающей поверхности (высота места над уровнем моря, закрытость горизонта).

Суммарная солнечная радиация для Амурской области составляет от 83 до 117 ккал/кв. см в год. Из этого количества 18—20 ккал/кв. см отражается земной поверхностью, а 65—78 ккал/кв. см в год поглощается ею. В то же время земная поверхность расходует путем эффективного излучения, испарения воды и теплообмена с воздухом от 105 до 118 ккал/кв. см в год. Таким образом, расходуется солнечной энергии на 40 ккал/кв. см в год больше, чем ее поступает на землю. Недостающая часть переносится на территорию области воздушными течениями из южных районов.

В суточном ходе обычно положительный тепловой баланс наблюдается днем и отрицательный — ночью.

В годовом ходе отрицательный тепловой баланс в области наблюдается во второй половине осени, зимой и в первой половине весны. Наименьший приход солнечной радиации наблюдается в декабре и равняется на юге 3,3 ккал/кв. см, убывая к северу до 0,9 ккал/кв. см. Приводим данные о месячных суммах солнечной радиации (ккал/кв. см):

		II	III	IV	V			
Сковородино	6	2,8	2,1	2,9	5,4	9,9	12,4	14,3
Благовещенск	6,9	4,5	3,3	4,3	6,7	11,3	13,3	14,7

Большую роль в получении сумм солнечной радиации играет продолжительность солнечного сияния; она зависит не только от продолжительности дня, но и от образования и повторяемости облачности. Приводим данные о продолжительности солнечного сияния (в час.):

	X	XI	XII	I	II	III	IV	V
Усть-Нюкжа	116	58	48	50	122	194	195	182
Сковородино	165	122	111	137	189	238	233	233
Дамбуки	151	116	102	133	171	215	205	215
Зея	161	127	119	148	176	219	228	228
Экимчан	119	100	101	141	177	209	188	199
Мазаново	181	151	138	177	202	248	226	226
Благовещенск	170	148	127	151	185	215	199	215

Таким образом, продолжительность солнечного сияния увеличивается с северо-запада 965 (Усть-Нюкжа), на юго-восток 1337 (Каменка).

Высокая продуктивность крупного рогатого скота возможна только при условии, что в стойловый период созданы благоприятные микроклиматические условия в коровниках и на животноводческих фермах. К числу их прежде всего следует отнести: а) строительство коровников, в которых в течение стойлового периода поддерживаются положительные температуры воздуха, есть надлежащее освещение и вентиляция; б) поддержание в помещении оптимальных температур воздуха в пределах +7, +10° и относительной влажности не свыше 70%; в) кормление и поение животных только теплой пищей и водой; г) строительство животноводческих ферм в таких местах, где они защищены рельефом местности или древонасаждениями (непродуваемыми лесными полосами) от сильных зимних ветров, способствующих увеличению числа простудных заболеваний и яловости крупного рогатого скота.

ПОТРЕБНОСТЬ МОЛОДНЯКА ЖИВОТНЫХ И ПТИЦЫ ПРИАМУРЬЯ В ЙОДЕ И ДРУГИХ МИКРОЭЛЕМЕНТАХ

Н. Г. ЛОПАТИН,
Т. А. КРАСНОЩЕКОВА,
А. Ф. КУТИЛОВ,
В. М. ГЛОТОВ,
И. Д. АРНАУТОВСКИЙ

Приамурье — одна из типичных биогеохимических провинций, характеризующихся недостатком йода в биосфере (В. В. Ковальский, 1956, 1958; П. Г. Власов, 1941, и др.). В почвах Амурской области йода почти в 5 раз меньше, чем в черноземной полосе СССР (Н. Г. Лопатин, Г. И. Синицкая, Т. А. Краснощекова, 1966), а в водах Амура, Зеи и их притоков этого элемента почти нет (П. Ф. Обухов, 1962). Все это обуславливает резкий недостаток йода в растительности, представленной главным образом различными видами осок и вейников (Н. Г. Лопатин, Г. И. Синицкая, Т. А. Краснощекова, 1966).

Поэтому не случайно, что в Приамурье среди сельскохозяйственных животных повсеместно регистрируется зобная болезнь (К. М. Сухаров, 1959; М. Н. Ахутин, 1937). Еще в 1871 г. С. Максимов обратил внимание на заболеваемость зобом крупного рогатого скота и других животных на Амуре, что в 1926 г. подтвердил И. Кодль. Ф. Я. Беренштейн (1958), А. О. Войнар (1953) и др. объясняют возникновение зоба недостатком йода в питьевой воде и кормах, что приводит к нарушению функционального состояния щитовидной железы и синтеза в ней гормона тироксина, в состав которого входит йод. Это сопровождается нарушением обмена веществ, воспроизводительной способности, резким снижением всех видов продуктивности животных и птицы.

На протяжении последних лет нами велась работа по выяснению потребностей молодняка животных и птицы в йоде и некоторых других микроэлементах в Амурской области. Потребность в йоде выяснялась для поросят (в подсосный период и при выращивании на мясо), телят, ягнят и птицы — по периодам роста.

Группы формировались из равного количества животных и птицы по принципу аналогов с учетом породности, пола, возраста, живого веса и времени рождения.

Кормление во всех группах было одинаковым и соответствовало нормам ВИЖ. Молодняк подопытных групп дополнительно к основному рациону получал соли йода, меди, железа, цинка, марганца и кобальта в зависимости от схемы опыта. Потребность молодняка животных в йоде и минеральных солях выяснялась путем скармливания им в суточном рационе различного количества микроэлементов в раз-

личном сочетании и соотношении, с учетом содержания их в кормах рациона. Оценка результатов опытов производилась по показателям роста и развития, усвоению и обмену органических и минеральных веществ, физиологическому состоянию организма, мясной и шерстной продуктивности, крепости костной ткани.

Потребность в минеральных солях поросят в подсосный период выяснялась в 1962 г. в 5 хозяйствах. Под наблюдением находилось 132 поросенка. Приводим данные о количестве кормов, полученных 1 поросенком (в кг):

Корма:	С-з Жари- ковский (12 гол.)	С-з Бело- вежский (20 гол.)	С-з Аргин- ский (40 гол.)	С-з Несте- ровский (20 гол.)	К-з им. Чапаева (40 гол.)
цельное молоко	—	6,5	3,6	—	—
снятое молоко	16	14,5	12,8	2,5	13
комбикорм	22	20,7	—	—	13,3
корнеклубнеплоды	56	—	—	—	—
ячмен. мука	2	—	—	4	—
зел. масса	—	12	5,2	—	5,3
концентраты (смесь)	—	—	13,3	12	—
соль	0,4	0,4	0,3	0,2	0,3
мел	0,6	0,4	0,7	0,6	0,4
трикальцийфосфат	—	0,3	—	—	—

Содержание:

корм. ед.	36,4	27,2	17,2	15,0	16
перевар. протеин	3,2	2,3	1,5	1,3	1,4
кальций (г)	162,2	208,4	167,7	357,2	163
фосфор (г)	137,4	156,7	74,6	41,2	71
каротин (мг)	284	268	295	35	289
йод (мг)	5,896	4,443	5,118	6,466	3,992
медь (мг)	247,4	275,52	177,646	150,75	262,6
железо (мг)	2475,6	2246	1980,6	1675,8	2068,9
марганец (мг)	463,16	399,84	272,78	121,25	271,63
цинк (мг)	341,86	374,34	268,21	334,7	223,59

Таким образом, за подсосный период поросята в различных хозяйствах получили неодинаковое количество кормов, а следовательно и минеральных солей. В связи с этим среднесуточные нормы йода и других микроэлементов (в мг) также были неодинаковы:

	С-з Жари- ковский (1962 г.)	С-з Бело- вежский (1962 г.)	С-з Аргин- ский (1962 г.)	С-з Несте- ровский (1962 г.)	К-з им. Чапаева (1962 г.)
Йод:					
контроль	0,117	0,088	0,122	0,129	0,079
опыт	0,306	0,277	0,122	0,318	0,268
Медь:					
контроль	4,9	5,5	3,6	3,0	5,2
опыт	6,5	5,5	5,2	3,0	5,2
Железо:					
контроль	49,5	44,9	39,6	33,5	41,3
опыт	55,1	44,9	45,2	33,5	41,3
Марганец:					
контроль	9,3	7,9	5,4	2,4	5,4
опыт	10	7,9	5,4	2,4	5,4
Цинк:					
контроль	6,8	7,5	5,3	6,6	4,5
опыт	7,2	7,5	5,3	6,6	4,5

Так, выяснились различные дозировки йода (от 0,079 до 0,129 мг) при содержании в кормах суточного рациона меди от 3 до 5,5 мг, железа — от 33,5 до 49,5 мг, марганца — от 2,4 до 9,3 мг и цинка — от 4,5 до 7,5 мг. В Жариковском совхозе 6 поросят подопытной группы получали добавочно к основному рациону йодистый калий в комплексе с серноокислыми солями меди, железа, марганца и цинка. В Беловежском и Нестеровском совхозах и в колхозе им. Чапаева поросята подопытных групп получали дополнительно к основному рациону только йод, а в Аргинском совхозе — только медь и железо без йода.

Наблюдения показали, что различные дозы йода и минеральных солей оказали соответствующее влияние на основные показатели роста и развития поросят.

Таблица 1

Влияние различных доз йода и других микроэлементов на основные показатели роста и развития поросят-сосунков

Группы	Живой вес (кг):			Среднесут. привес		Оплата корма	
	начало	конец	%	г	%	к. ед.	%
Жариковский с-з							
Контроль	2,29	11,6	—	163	—	5,2	—
Опыт (йод, медь, марганец, цинк)	2,3	14	+20,6	205	+26,3	4	-23
Беловежский, Нестеровский с-зы и к-з им. Чапаева							
Контроль	1,2	11,5	—	171	—	5,7	—
Опыт (йод)	1,2	13,6	+15,2	206	+20,4	5	-17,2
Аргинский с-з							
Контроль	1	11,6	—	166	—	6,1	—
Опыт (медь, железо)	1	13	+12	200	+20,4	5,8	-6,3

Как видно из табл. 1, наибольший эффект получен от 0,306 мг йода в комплексе с другими микроэлементами. Очевидно, совместное использование йода, меди, марганца, цинка и железа оказывает более широкое влияние на обменные процессы в организме, что и привело к лучшему развитию поросят. Дозы йода в 0,268, 0,277 и 0,318 мг в сутки на одного поросенка без дополнительного включения в рацион солей других микроэлементов были не столь эффективны.

По-видимому, оказалось недостаточно меди, железа, марганца и цинка в кормах суточного рациона. Включение в рацион солей меди и железа без добавления йода и других солей было еще менее эффективным, хотя результат оказался лучше, чем в контрольной группе.

Далее мы выясняли суточные дозировки йода и других микроэлементов для молодняка свиней, выращиваемых на мясо. Работа велась в четырех хозяйствах. Под наблюдением находилось 379 подсвинков (в Чигиринском совхозе 200 голов 123 дня, в колхозе им. Чапаева — 93 гол. 40 дней, в колхозе «Красный партизан» — 38 гол. 60 дней, в Новотроицком совхозе — 48 гол. 143 дня). Условия кормления — в соответствии с нормами ВИЖ. Условия питания оценены по десяти показателям, в том числе по содержанию в кормах йода, меди, железа, марганца и цинка. В суточном рационе подсвинков различных хо-

здесь содержалось неодинаковое количество йода и других микро-элементов, что вызывалось необходимостью выяснить оптимальную дозу йода. Приводим данные о количестве кормов (в кг), полученных 1 подсыномком за период опыта:

	С-з Чигирин- ский	К-з им. Чапаева	К-з «Красный партизан»	С-з Новотро- ицкий
Корма:				
соевая мука	—	—	—	16,3
комбикорм	79,5	52	63	—
зерноотходы	41,9	—	—	—
пивная дробина	145	—	—	—
луговая трава	155	—	—	—
кукур. силос (паста)	107	—	75	—
молотый овес	—	40	—	48,5
молотый ячмень	—	16	—	75,3
снятое молоко	—	60	48	53,5
мясокостная мука	—	0,8	—	—
костная мука	—	—	—	1,6
травяная мука	—	—	9	19,8
мел	2,1	2	0,6	1,7
соль	1	1,2	0,7	2,2
картофель	—	—	—	8
Содержание:				
корм. ед.	188	119,2	89	175,3
перевар. протеин	21,5	10	5	19,9
кальций (г)	1561	467,6	514	1560,4
фосфор (г)	737	570	366	987,5
каротин (мг)	9663	128	1326	1556
йод (мг)	37,656	26,26	21,8	39,4
медь (мг)	1192,4	503,8	540,2	718,3
железо (мг)	16822	7017	7322	8414
марганец (мг)	4252	435	1171,1	1465,5
цинк (мг)	1215	1093	955	1302

Выяснялось действие на организм подсыномкомов суточных доз йода в 0,275 мг, 0,306, 0,656 и 0,72 мг при содержании в кормах меди от 5 до 10 мг, железа от 58 до 244 мг, марганца от 10,9 до 39 мг и цинка от 9,1 до 31,8 мг при различном сочетании их в рационе:

	С-з Чиги- ринский (1965 г.)	К-з им. Ча- паева (1965 г.)	К-з «Крас- ный партизан» (1964 г.)	С-з Ново- троицкий (1967 г.)
Под:				
контроль	0,306	0,656	0,72	0,275
опыт	0,914	1,254	1,328	0,883
Медь:				
контроль	9,6	10,2	10,8	5
опыт	13,58	10,2	14,78	8,98
Железо:				
контроль	126,7	175,4	244	58,8
опыт	132,28	175,4	249,58	64,38
Марганец:				
контроль	34,5	10,9	39	10,2
опыт	38,14	10,9	39	13,88
Цинк:				
контроль	9,8	27,3	31,8	9,1
опыт	11	27,3	33	10,3

Таким образом, в Чигиринском и Новотроицком совхозах подопытные подсыномкомы получали йодистый калий вместе с сернокислыми солями меди, железа, марганца и цинка, в колхозе им. Чапаева — только йод, а в колхозе «Красный партизан» — только медь, железо и цинк:

Таблица 2

Основные показатели роста и развития подсвинков

Группы	Живой вес (кг):			Среднесут. привес		Оплата корма:	
	начало	конец	%	г	%	к. ед.	%
Чигиринский с-з							
Контроль	11,94	42,15	—	261	—	6,2	—
Опыт (комплекс)	11,26	49,93	+18,4	314,3	+20,4	4,8	-22,6
К-з им. Чапаева							
Контроль	12,74	21,2	—	211,5	—	14	—
Опыт (йод)	13,1	23,8	+12,2	267,5	+26,5	11,1	-20
К-з «Красный партизан»							
Контроль	18,89	43,17	—	404,6	—	3,6	—
Опыт (медь)	18,89	47,43	+9,8	475,6	+17,5	3,1	-14
Новотроицкий с-з							
Контроль	4,15	44,13	—	279,6	—	4,3	—
Опыт (комплекс)	4,11	53,78	+21,8	347,34	+24,2	3,6	-16,3
Опыт (йод)	4,14	49,08	+11,2	312,17	+11,6	3,92	-8,9

Некоторая разница в живом весе подсвинков в начале опыта (табл. 2) статистически недостоверна ($md < 3$), что позволяет считать группы животных однородными. Однако к концу опыта разница в живом весе оказалась существенной и статистически достоверной ($md > 3$), что, несомненно, явилось результатом действия на организм подсвинков введенных доз йода и солей других микроэлементов.

Наибольший эффект получен от 0,883 и 0,914 мг йода на голову в сутки совместно с 9—13,5 мг меди, 64—132 мг железа, 14—38 мг марганца и 10—11 мг цинка. Доза йода в 1,264 мг в сутки без остальных микроэлементов оказалась значительно менее эффективной, чем при комплексном использовании минеральных солей даже при меньшей дозе йода.

Тождественно живому весу изменялись и среднесуточные привесы подсвинков. Животные подопытных групп расходовали меньше корма на 1 кг привеса. Это указывает на лучшее усвоение ими питательных веществ и более высокую энергию обмена их, что проверялось путем постановки балансового опыта в Новотроицком совхозе. Приводим результаты этого опыта — переваримость и усвоение питательных веществ подопытными:

	Контроль (комплекс солей)	Опыт
Переваримость, %:		
сухое вещество	66,78	75,91
органическое вещество	70,22	78,4
протеин	71,63	84,51
клетчатка	20	24,6
БЭВ	82	88,83
зольные элементы	21,9	28,83
жиры	16,78	30,59
Усвоено от переваримого, %:		
азот	65,06	84,62
кальций	70,6	87,37
фосфор	52,9	72,07

Таким образом, подсвинки подопытной группы, получавшие йод в комплексе с минеральными солями, значительно лучше сверстников из контроля усваивали и переваривали питательные вещества рациона: одно из прямых доказательств более высокой энергии обмена веществ.

В крови этих подсвинков по сравнению с контролем было больше гемоглобина, эритроцитов, кальция, фосфора, белка, а резервная щелочность и количество лейкоцитов оставались в норме, присущей здоровым животным. В мясе подосвинков подопытной группы сухопо вещества было больше на 7%, золы — на 0,1%, азота — на 0,8%, белка — на 5% и жира — на 2,18%.

Потребность телят в йоде, меди, марганце, цинке и железе изучалась в четырех хозяйствах. Под наблюдением находился 201 теленок (в Лиманном совхозе — 82 головы 120 дней, в Тамбовском ОПХ — 65 голов 90 дней, в Верхне-Амурском совхозе — 30 голов 150 дней). Общий уровень питания телят был достаточным и соответствовал нормам ВИЖ. Приводим данные о количестве кормов (в кг), полученных одним теленком за период опыта:

	<i>С-з Лиманный (1963 г.)</i>	<i>Тамбовское ОПХ (1965 г.)</i>	<i>С-з Верхне-Амурский (1967 г.)</i>
Корма:			
цельное молоко	200	200	120
снятое молоко	400	364	350
комбикорм	103	32	105
кукур. силос	170	180	750
луговое сено	90	140	300
соевое молоко (10%)	—	—	240
соевая солома	—	—	—
мел	1,2	0,3	1,7
соль	0,6	0,7	0,8
Содержание:			
корм. ед.	308,5	230	700,5
перевар. протеин	37	30	101,9
кальций (г)	2103,7	1366	4432
фосфор (г)	1343,9	1202	3109
каротин (мг)	5150	4928	10048
йод (мг)	103	100	195,2
медь (мг)	1960	1770	3850
железо (мг)	27441	24401	73850
марганец (мг)	5772	7017	19075
цинк (мг)	1816	1679	3593

Условия питания животных оценивались по 10 показателям, в том числе по содержанию в кормах йода, меди, марганца, цинка и железа. В кормах суточного рациона содержалось неодинаковое количество микроэлементов: йода — от 0,85 до 1,91 мг, меди — от 16 до 33 мг, железа — от 228 до 492 мг, марганца — от 18 до 162 мг и цинка — от 18,7 до 27,5 мг:

	<i>Тамбовское ОПХ</i>	<i>Лиманный с-з</i>	<i>Верхне-Амурский с-з</i>
Йод:			
контроль	1,11	0,85	1,31
опыт	1,946	1,686	2,222
Медь:			
контроль	19,6	16,3	25,6
опыт	59,4	56,1	64,4
Железо:			
контроль	271,1	228,6	492,3
опыт	299,0	256,5	520,2
Марганец:			
контроль	77,9	18,1	127,1
опыт	88,84	29,04	138,04
Цинк:			
контроль	18,6	15,1	23,9
опыт	22,263	18,763	27,563

В указанных хозяйствах изучалось влияние различных доз йода в комплексе с солями микроэлементов на основные показатели роста и развития телят. Оценка результатов действия на организм телят различных доз йода, марганца, меди, цинка и железа проводилась по показателям живого веса, оплате корма, а в Верхне-Амурском совхозе — по мясной продуктивности, переваримости и усвоению питательных веществ кормов рациона.

Таблица 3

Основные показатели роста и развития телят

Группы	Живой вес (кг):			Среднесут. привес:		Оплата корма:	
	начало	конец	%	г	%	к. ед.	%
Лиманский с-з							
Контроль	30,8	97,2	—	553,3	—	4,6	—
Медь+железо	31,2	116,6	+19,9	706,5	+27,7	3,6	-21,8
Йод	31	121	+24,4	750	+35,5	3,4	-26,2
Комплекс	31,6	130,6	+34,4	825	+49,1	3,1	-33
Тамбовское ОПХ							
Контроль	30,6	87,2	—	628	—	4	—
Марганец	29,6	89,6	+ 2,7	666	+ 6	3,8	- 5
Йод	29	91,6	+ 5	695	+10,6	3,6	-10
Цинк	29,8	93,8	+ 7,5	711	+13,2	3,5	-12,5
Медь+железо	30	95,9	+ 9,8	731	+16,4	3,4	-15
Комплекс	29,1	105,1	+20,5	844	+34,3	3	-25
Верхне-Амурский с-з							
Контроль	59,6	157,3	—	651,3	—	7,17	—
Комплекс	64,3	175,3	+15,3	751,3	+15,3	6,29	-13,3
Йод	62,2	174,9	+13,8	741	+13,8	6,66	- 7,3

Как видно из табл. 3, суточное количество йода в 1,6—2,2 мг в комплексе с медью, железом, марганцем и цинком оказало большее влияние на организм телят, чем йод без комплекса солей. В Верхне-Амурском совхозе выяснились некоторые вопросы обмена веществ у телят контрольной и подопытной (2,3 мг йода в сутки дополнительно к рациону) групп:

	Контроль	Опыт (йод)
Переваримость, %		
белки	77,96	84,2
жиры	79,8	83,32
клетчатка	53,16	58,07
БЭВ	56,1	58,6
кальций	66,3	76,8
фосфор	73,7	76,7
Усвоено от переваренного, в %:		
азот	78,1	85,63
кальций	66,4	73,4
фосфор	67,22	77,5

Следовательно, телята, получавшие йод, лучше усваивали и переваривали питательные вещества кормов, что обусловило не только лучший рост и развитие их, но и более высокую мясную продуктивность. Контрольный забой показал, что животные, получавшие йод, дали на 10—15% больше мяса на голову с большим содержанием в мясе сухого вещества (на 5—7%), белка (на 6—8%) и жира (на 0,5—1%).

Влияние 0,192 и 0,36 мг йода в различном сочетании с кобальтом и цинком выяснялось на пяти группах ягнят из Верхне-Амурского совхоза, где ягнята всех групп в период опытов (1965 г.) находились в одинаковых условиях кормления.

Ягнята всех групп получали с кормами по 0,152 мг йода в сутки. В 1-й группе было 60 ягнят. Ягнята 2-й группы (58 голов) дополнительно получали 0,153 мг йодистого калия, 3-й группы (38 голов) — 0,153 мг йода, 0,45 мг цинка и 0,2 мг кобальта; 4-й группы (22 головы) 0,2 мг кобальта, а 5-й группы (28 голов) 0,45 мг цинка. Приводим данные о количестве кормов (в кг), полученных одним ягненком за 123 дня опыта:

	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа
Корма, кг:					
кукур. силос	45,4	45,5	44,9	45,9	45
комбикорм	21,9	21,4	20,7	20,7	21
Содержание:					
корм. единиц, кг	32,2	31,5	29,9	30,4	31,1
перевар. протеина, кг	2,93	2,97	2,34	2,42	2,4
кальция, г	167,5	154,2	142,8	146,7	145,4
фосфора, г	124,6	118,8	112,3	116,7	114,4
каротина, мг	875	870	864	875	375
йода, мг	15,1	15	14,8	14,9	14,9
меди, мг	197,4	194,8	190	190	191,7
железа, мг	2051	2016	1968	1968	1988
марганца, мг	498,3	494	488	488	490
цинка, мг	973	973	957	976	963
кобальта, мг	10,5	10,5	10,4	10,5	10,5

А вот данные о среднесуточных нормах йода и других микроэлементов (в мг):

	1 группа	2 группа	3 группа	4 группа	5 группа
Йод:					
контроль	0,152	0,152	0,152	0,152	0,152
опыт	—	0,306	0,306	0,152	0,152
Медь:					
контроль	1,6	1,6	1,6	1,6	1,6
опыт	—	1,6	1,6	1,6	1,6
Железо:					
контроль	16,6	16,3	16	16	16,1
опыт	—	16,3	16	16	16
Марганец:					
контроль	4	4	4	4	4
опыт	—	4	4	4	4
Цинк:					
контроль	7,9	7,9	7,9	7,9	7,9
опыт	—	7,9	8,25	7,9	8,35
Кобальт:					
контроль	0,84	0,84	0,84	0,84	0,84
опыт	—	0,84	0,335	0,335	0,84

Таблица 4
Основные показатели роста и развития ягнят

Группы	Живой вес (кг):			Среднесут. привес:		Оплата корма	
	начало	конец	%	г	%	к. ед.	%
Контроль	4,1	15,66	—	94	—	2,79	—
Йод	3,92	17,7	+13,0	112	+19	2,28	-18,2
Йод, кобальт, цинк	4	18,47	+18,0	118	+25,6	2,07	-26
Кобальт	3,8	17,13	+9,4	108	+15,1	2,28	-18,2
Цинк	3,98	17,03	+8,3	106	+13	2,38	-14,6

Из табл. 4 видно, что суточная доза йода в 0,306 мг в сочетании с 7,9 мг цинка, 0,335 мг кобальта, 16 мг меди, 16 мг железа и 4 мг марганца оказала большее влияние на живой вес ягнят по сравнению с контролем (+ 18%). Доза йода в 0,152 мг, а также в 0,306 мг без дополнительного внесения солей кобальта и цинка оказалась явно недостаточной, судя по показателям живого веса, среднесуточного привеса и оплате корма. Большой живой вес и лучшая оплата корма ягнятами, получавшими йод отдельно и в сочетании с кобальтом и цинком, подтверждается практически лучшей переваримостью питательных веществ рациона (в %):

	Контроль	Опыт
Сухое вещество	70,7	74,8
Зола	25,3	36,8
Органическое вещество	73,4	76,8
Протеин	72,3	77,9
Жиры	83,8	86,9
Клетчатка	68,3	70,8
БЭВ	74,5	78,1
Кальций	66,6	71,2
Фосфор	34	42,7

Переваримость всех без исключения учтенных питательных веществ оказалась выше у ягнят, получавших дополнительно йод, кобальт и цинк. Очевидно, и в данном случае соли йода, кобальта и цинка оказали комплексное влияние на организм ягнят, что сопровождалось более высокой энергией обмена веществ. В связи с этим в крови ягнят подопытных групп наблюдалось большее количество эритроцитов (9,93 млн/куб. мм против 9,04 млн/куб. мм), при нормальной резервной щелочности (480—512) и РОЭ (1,01—0,9).

Изучение влияния доз йода при раздельном его применении и в различном сочетании с медью, железом, марганцем, цинком и кобальтом проведено по возрастным периодам цыплят до 120-дневного возраста. Работа проведена на Средне-Бельской птицефабрике в 1964—1966 гг. в двух повторностях. Под наблюдением находился молодняк московской белой породы. Было сформировано 8 групп по 120 голов в каждой. Кормление цыплят по периодам роста осуществлялось строго с учетом норм Всесоюзного НИИ птицеводства и по общей питательности было полноценным. Приводим данные о количестве кормов, полученных одним цыпленком за период опыта:

	1-я дек.	2-я дек.	3-я дек.	4-я дек.	5-я дек.	6-я дек.	За 3-й месяц
Корма, кг:							
крупяная смесь	81	—	—	—	—	—	—
комбикорм	—	130	221	330	400	350	1272
пшеница	—	—	—	—	—	200	750
свежая зелень	16,1	50	70	90	100	100	420
сенная мука	7,9	20	30	40	50	50	180
снятое молоко	85	150	200	150	150	100	300
творог	7	40	40	40	—	—	—
яйца	34	—	—	—	—	—	—
рыбная мука	2,1	10	14	28	35	35	150
картофель	—	40	100	140	180	—	600
ракушки, мел	5,3	10	—	—	—	—	—
Содержание:			20	20	20	10	90
корм. единиц, г	146,36	216	346,5	491	572	701,5	2793
кальция, г	1,08	3,69	5,80	7,14	9,81	12,13	15,02
перевар. протеина, г	17,997	43,28	56,12	86,51	91,36	102,85	396,84
фосфора, г	0,506	1,89	2,90	3,53	4,96	6,48	7,49
каротина, мг	1,5	2,59	3,46	3,77	7,81	8,90	10,98
Йода, мг	0,4476	0,2566	0,3538	0,367	0,3705	0,4065	0,14773
марганца, мг	0,8523	2,846	4,6752	6,565	7,99	6,614	30,66
цинка, мг	0,9402	1,001	0,82	2,395	2,902	3,126	12,212
меди, мг	0,2794	0,973	1,732	2,387	2,891	2,512	11,826
железа, мг	4,794	11,221	18,202	25,482	29,543	33,787	130,82
кобальта, мг	0,2766	0,0474	0,0788	0,1121	0,1362	0,1618	0,683

Условия питания цыплят оценены по 11 показателям, в том числе по йоду, меди, марганцу, цинку, железу и кобальту. Подопытные группы дополнительно к основному рациону получали соли йода и других микроэлементов по следующей схеме: 2-я группа — йод, 3-я — йод и марганец, 4-я — йод и цинк, 5-я — йод и медь, 6-я — йод и железо, 7-я — комплекс солей, 8-я — йод и кобальт. Соли микроэлементов давали раз в три дня трехдневными дозами в растворенном виде путем опрыскивания небольшой части корма, которую цыплята получали утром, а затем давали основную часть корма. Йода контрольные цыплята, в зависимости от периода роста и группы, получали от 0,0045 до 0,0049 мг, а подопытные — от 0,0715 до 1,33 мг. В отличие от контроля, подопытные цыплята дополнительно к рациону получали сернокислые соли марганца, меди, железа, цинка и хлористый кобальт в следующих дозах:

	1-я дек.	2-я дек.	3-я дек.	4-я дек.	5-я дек.	6-я дек.	За 3-й мес.
Йод:							
контроль	0,0045	0,0026	0,0035	0,0037	0,0037	0,0041	0,0046— 0,0049
опыт	0,0715	0,1245	0,233	0,3403	0,4933	0,662	0,88— 1,33
Марганец:							
контроль	0,079	0,29	0,47	0,66	0,8	0,66	0,68— 1,22
опыт	0,305	0,766	1,4743	1,798	2,578	3,345	4,1— 6,22
Цинк:							
контроль	0,094	0,1	0,082	0,24	0,29	0,31	0,34— 0,41
опыт	0,18	0,37	0,387	0,5756	0,9669	1,214	1,62— 2,32
Медь:							
контроль	0,28	0,097	0,17	0,24	0,29	0,25	0,26— 0,39
опыт	0,129	0,22	0,5675	0,823	1,138	1,39	1,8— 2,616
Железо:							
контроль	0,48	1,12	1,82	2,55	2,95	3,38	3,4— 4,3
опыт	0,593	1,83	2,267	3,21	3,9	4,66	5,2— 6,83
Кобальт:							
контроль	0,0028	0,0047	0,0079	0,011	0,014	0,016	0,017— 0,023
опыт	0,019	0,0383	0,1	0,1034	0,1457	0,1948	0,26— 0,38

Оценка различных доз йода и солей микроэлементов проведена по основным показателям роста и развития, мясной продуктивности, развитию внутренних органов и тканей, состоянию крови, крепости и минерализации костной ткани, усвоению и обмену органических веществ и минеральных солей.

Приводим данные об усвоении питательных веществ цыплятами (в %):

	Контроль	Опыт (йод)	Опыт (комплекс)
Сухое вещество	69,3	76,9	79,8
Зольные элементы	28,2	35,5	42,8
Органическое вещество	62,2	67,5	71,8
Азот	27,6	34,7	40,2
Жиры	59,2	66,2	72,8
Клетчатка	9,8	12,2	12,4

	Контроль	Опыт (йод)	Опыт (комплекс)
БЭВ	68,1	74,2	77,9
Кальций	23,8	30,8	36,9
Фосфор	23,6	31,6	37,1
Марганец	16,5	13,4	32,4
Кобальт	32,3	41,8	72,4
Медь	24,1	37,4	65,9
Цинк	28,4	36,6	64,7
Железо	20,1	28,4	55,6
Йод	21,5	36,7	44,4

Таблица 5

Живой вес цыплят и оплата корма привесом (петушки)

Группы	Живой вес (г):			Среднесут. привес		Оплата корма:	
	начало	конец	%	г	%	к. ед.	%
Контроль	36	790	—	8,3	—	7,5	—
Йод	36	889,32	+12,5	9,5	+14,4	5,7	-24
Йод, марганец	36	923,24	+16,8	9,8	+18	6,2	-17,4
Йод, цинк	36	901,99	+14,1	9,6	+15,6	6,5	-13,4
Йод, медь	36	942,16	+16,7	10	+20,4	6,5	-13,4
Йод, железо	36	987,56	+25	10,5	+26,5	6,3	-16
Комплекс	36	1047,7	+32,6	11,2	+34,9	4,5	-40
Йод, кобальт	36	809,58	+ 2,4	8,5	+ 2,4	6,9	-8

Из табл. 5 видно, что наиболее высокий уровень роста и развития, а также оплаты корма привесом получен от комплексного применения йода с солями других микроэлементов. Раздельное применение йода в принятых дозировках, а также в паре с другими микроэлементами хотя и оказало положительное влияние на рост и развитие цыплят, но в значительно меньшей степени. Я. М. Берзинь (1953), П. Ш. Узлевокая-Ройдман (1959), Я. М. Берзинь и Я. Я. Розенбах (1953), Н. И. Захарьев, В. С. Перельгина, У. Исмаилова (1962), В. Е. Мицык (1965) и другие авторы считают, что комплексное использование солей микроэлементов при минимальных их количествах в рационе наиболее эффективно потому, что комплекс микроэлементов оказывает более широкое влияние на организм животных и птицы. Лучший рост и развитие цыплят подопытных групп — следствие более высокой энергии усвоения и обмена органических веществ и минеральных солей.

Представленный материал статистически достоверен ($P=0,05—0,001$) и свидетельствует о том, что подопытные цыплята по сравнению с контрольным лучше усваивают все учтенные органические и минеральные вещества. Это, в свою очередь, обеспечивалось большим содержанием гемоглобина в крови (73,3—78% по Сали против 64,6%), эритроцитов (3,4—3,6 млн/куб. мм против 2,4), сухого вещества (17,8—16,2 мг% против 14,3), общего белка (4,9 г% против 4,7), белковых фракций и особенно гамма-глобулина (35—36% против 29,5), а также минеральных веществ.

Подопытные цыплята имели лучшую мясную продуктивность, в их мясе содержалось больше сухого вещества, белка, жира и минеральных солей, а костная ткань была крепче почти наполовину.

Следует сказать, что для различных видов молодняка животных и птицы в различные периоды их роста и развития требуется неодн-

наковое количество йода и других микроэлементов, обеспечивающих оптимальное проявление организмом физиологических и биохимических возможностей.

На основе полученного материала мы считаем, что в Приамурье для обеспечения нормального роста и развития молодняка животных и птицы требуется ежедневно следующее количество йода и других микроэлементов при совместном их использовании (в мг):

	<i>Йод</i>	<i>Медь</i>	<i>Железо</i>	<i>Марган.</i>	<i>Цинк</i>	<i>Кобальт</i>
Поросята-сосуны	0,2—0,3	5—6,5	45—55	8—10	6,6—7,5	—
Подсвинки	0,9—1,5	10—14	175—250	30—40	27—33	—
Телята	1,7—2,8	56—65	250—520	80—130	18—27	—
Ягнята	0,2—0,3	1,5—2	15—16	4—5	1,5—2	0,3—0,4
Цыплята:						
до 10 дн.	0,0715	0,2	0,7	0,55	0,4	0,04
10—20 дн.	0,1245	0,5	1,6	1,5	0,44	0,07
20—30 дн.	0,233	0,7	2,5	1,8	0,6	0,1
30—40 дн.	0,3403	1	3,5	2,6	1	0,15
40—50 дн.	0,4933	1,4	4,2	3,4	1,6	0,2
50—60 дн.	0,662	1,8	5	4	1,6	0,3
60—90 дн.	1—1,5	1,8—2,5	5,2—7	4,6	1,6—2,5	0,3—0,4

Такое количество микроэлементов при комплексном их использовании позволяет получить оптимальные показатели по росту и развитию молодняка животных и птицы при общем уровне питания их, соответствующем нормам ВИЖ. При недостаточном обеспечении животных сухим веществом, протеином, каротином, кальцием и фосфором дополнительная подкормка микроэлементами недостаточно эффективна.

Приводим предельные суточные нормы минеральных солей, рассчитанные на различные периоды роста и развития молодняка животных и птицы (в мг):

	<i>КУ</i>	<i>Медь</i>	<i>Марганец</i>	<i>Цинк</i>	<i>Железо</i>
Поросята	0,2—0,3	2—8	1,5—2,0	0,3—1,2	10—30
Телята	1,0—1,5	30—50	20—40	5—10	100—120
Ягнята	0,2—0,4	3—6	1—1,5	0,8—1	10—15
Цыплята (на 1 кг ж. в.)	1,5—2	2—10	30—50	10—15	5—15

В более молодом возрасте определяется минимальная норма минеральных солей, а по мере роста и развития молодняка норма увеличивается и по содержанию чистого элемента приводится в соответствие с потребностями в йоде, меди, марганце, цинке и железе.

СООТНОШЕНИЕ БЕЛКА И ЖИРА В МОЛОКЕ КОРОВ СИММЕНТАЛЬСКОЙ ПОРОДЫ

В. А. БУРЧИК

В последние годы отечественные и зарубежные исследователи большое внимание обращают на изучение протеиновой части молока. Это обусловлено двумя основными причинами: незаменимостью молочных белков в питании человека и снижением в товарном молоке содержания белка.

Селекция скота по жирномолочности лишь косвенно влияет на относительное увеличение содержания белка в молоке и не может обеспечить устойчивого закрепления этого важного признака. В ряде стран (Голландия, Дания, Польша, США) уже начинают переходить к селекции коров по белку.

Для ведения племенной работы, направленной на увеличение жира и протеина в молоке, необходимо знать среднее содержание белка в молоке по стаду, а также по отдельным родственным группам для оценки достоинств отдельных животных.

Целью нашей работы было изучение изменчивости содержания жира и протеина в молоке симментальских коров. Исследования ведутся с 1966 г. на племенной ферме Амурской опытной станции. Белок определяется общепринятым методом (по Кьельдалю). С марта 1967 г. мы пользуемся этим методом с некоторой модификацией, предложенной В. А. Верещагиной (ускоренный метод определения с помощью перекиси водорода).

В 1966 г. получены предварительные данные по содержанию белка в молоке в зависимости от удоя и от содержания жира. По мере накопления материалов эти данные будут уточняться.

Полученные данные сравниваются нами с данными, полученными в Еланском совхозе Воронежской области:

	<i>Амур. оп. ст.</i>	<i>Еланский с-з</i>
Количество коров	38	30
Удой за 300 дней:		
М	3128	4240
lim.	1662—4608	2264—5184
От жира:		
М	4,13	3,73
lim.	3,7—4,83	3,59—4,31
От белка:		
М	3,46	3,53
lim.	2,97—4,06	3,18—3,94

Как видно из этих данных, коэффициенты изменчивости показателей, характеризующих продуктивность скота, неодинаковы: наиболее высок коэффициент по удою (22,78—24,64), меньше по жирности (3,45—4,02) и белку (2,73—4,53).

Корреляция между удоем и белком отрицательна, между жиром и белком — положительна. Вместе с тем, следует отметить, что и среди высокопродуктивных коров встречаются животные с высоким содержанием белка в молоке. Например, у коровы Нивы 1076 при удое 4608 кг процент белка составил 3,35.

Приводим данные о нарастании содержания белка в молоке при повышении процента жира:

<i>Кол-во коров</i>	<i>Содерж. жира, %</i>	<i>Содерж. белка, %</i>
7	3,7—3,9	3,45
13	3,9—4,1	3,46
7	4,1—4,3	3,51
2	4,3—4,5	3,83
2	4,7—4,8	3,88
В среднем:	4,24	3,63

Таким образом, с увеличением жира в молоке увеличивается и содержание белка, но рост его идет значительно медленнее.

Полученные данные свидетельствуют о изменчивости содержания белка в молоке, а следовательно и о возможности повышения его путем целенаправленной племенной работы.

Отрицательная зависимость между удоем и белком, возможно, является следствием проводимого одностороннего отбора по молочности. Вместе с тем, наличие высокоудойных коров с высоким содержанием белка указывает на возможность сочетания этих качеств.

Дальнейшее изучение факторов, влияющих на изменение содержания белка в молоке, дает возможность достаточно точно оценить симментальский скот Амурской области по этому показателю для селекционной работы.



ВЛИЯНИЕ РАЦИОНОВ НА РОСТ ВНУТРЕННИХ ОРГАНОВ СВИНЕЙ

Н. С. КРАСНОЩЕКИИ

Изучая рост и развитие свиней на различных по количеству соевого шрота рационах, мы провели наблюдения за ростом важнейших внутренних органов.

Были сформированы три группы 2-месячных свиней крупной белой породы, 23 головы в группе, по принципу аналогов (живому весу, возрасту и происхождению).

Каждая группа получала основной рацион, а кроме того, соевый шрот, обеспечивающий уровень протеина: по нормам ВИЖ и ВНИИС (1-я группа), на 18% ниже этих норм (2-я группа) и на 18% выше этих норм (3-я группа).

Структура основного рациона (по питательности) — 80—85% концентратов, 10—15% сочных и 4—5% грубых кормов. В состав концентратов входили ячменная и овсяная дерть, соевый шрот и комбикорм, включающий отходы ржи (20%), отходы пшеницы (15%), пшеничные отруби (52,5%), соевый шрот (10%), мел (1,5%) и соль (1%). Сочные корма — сахарная свекла, кукурузный силос, тыква и картофель, грубые — сенная мука из разнотравья.

Таблица 1

Обеспеченность свиней протеином и незаменимыми аминокислотами по группам (1, 2, 3)

Протеин и аминокислоты	С 2 до 6 мес.			С 6 до 10 мес.		
	1	2	3	1	2	3
Корм. ед.	2,1	2,1	2,1	3,2	3,2	3,2
Сырой протеин, г	275	223	329	380	319	458
Переваримый протеин, г	238	192	285	316	225	380
Переваримый протеин на 1 корм. ед., г	114	91	135	100	81	118
В % от сырого протеина:						
лизин	5,34	5	5,5	5,26	4,96	5,65
метонин+цистин	2,85	3,07	1,93	3,08	3,17	3,02
триптофан	1,52	1,5	1,47	1,45	1,38	1,4

Общий, минеральный и витаминный уровни кормления были одинаковыми во всех группах и соответствовали нормам кормления растущих свиней. Содержали животных в неотопливаемом помещении,

разделенном на три секции; они пользовались свободными прогулками в загонах, куда могли проходить через самозакрывающиеся лазы. Забой свиней производился по методике ВИЖ (1956) в следующие сроки: при рождении (2 головы), в 4,5; 6,5 и 10 месяцев (по 3 головы в группе).

Взвешивались сердце, освобожденное от сердечной рубашки и сгустков крови, легкие (без трахен), печень (без желчного пузыря), тонкие и толстые кишки и желудок, освобожденные от содержимого и жира.

Таблица 2

Средний вес внутренних органов свиней в различном возрасте (г) по группам (1, 2, 3).

Органы	При рожд.	4,5 месяца			6,5 месяца			10 месяцев		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
Сердце	9,71	159	153	136	200	194,6	180	333	362	352
Легкие	22,15	368	397	349	362	360	397	562	603	538
Печень	45,5	943	905	868	1176	1146	1056	1563	1703	1815
Почки	9,57	137	130	129	180	181	170	298	325	346
Селезенка	1,65	65	50	49	77	74	89	152	156	142
Желудок	7,2	442	472	417	557	557	505	860	863	1015
Тонкие кишки	42,35	900	950	1008	1253	1057	1198	1573	1715	1787
Толстые кишки	12,67	1027	910	973	1226	1248	1301	1643	1633	2060
Вес животн. перед забоем, кг.	1,219	33,68	34,62	36,37	62,46	62,8	60,5	134,6	131,7	127,5

Из табл. 2 видно, как изменяется вес внутренних органов в связи с возрастом и различием в протеиновом и аминокислотном питании.

В табл. 3 и 4 показаны абсолютный и относительный прирост внутренних органов. Наибольшее различие в интенсивности роста печени, желудка и толстых кишок наблюдалось в возрасте от 6,5 до 10 месяцев. В 3-й группе (с обильным протеиновым кормлением) абсолютный вес этих органов был значительно выше, чем в остальных группах. Закономерной разницы в росте легких, сердца и селезенки у животных разных групп в связи с различием в кормлении не обнаружено.

Таблица 3

Среднесуточный прирост органов (г)

Группы	Сердце	Легкие	Печень	Почки	Селезенка	Желудок	Тонкие кишки	Толстые кишки
От рождения до 4,5 месяца								
1	1,06	2,41	6,08	0,87	0,43	3,02	5,98	7,09
2	0,99	2,61	5,96	0,82	0,33	3,23	6,33	6,48
3	0,87	2,27	5,7	0,81	0,32	2,85	6,66	6,71
От 4,5 до 6,5 месяца								
1	0,75	—	4,23	0,78	0,21	2,09	6,42	3,62
2	0,75	—	4,38	0,92	0,44	1,54	1,94	5,6
3	0,8	0,87	3,42	0,74	0,66	1,6	3,45	5,96
От 6,5 до 10 месяцев								
1	1,27	1,92	3,72	1,13	0,72	2,91	3,07	4
2	1,61	2,38	5,35	1,39	0,78	2,99	6,32	3,7
3	1,65	1,35	7,29	1,69	0,53	4,9	5,66	7,29

Абсолютный и относительный привес внутренних органов всех подопытных свиней от 4,5 до 6,5 месяца был ниже, чем в предыдущий и последующий периоды. Это объясняется тем, что этот возрастной период у свиней совпадает с декабрем и январем. Из-за холода животные редко выходили на прогулки в загоны. Снижение подвижности замедлило рост всех внутренних органов, особенно легких и сердца. По Л. П. Астанину (1958) и В. Н. Жеденову (1958), развитие легких и сердца тесно связано с активностью животных.

Таблица 4

Относительный прирост органов (в % к среднему весу органа в данный период)

Группы	Сердце	Легкие	Печень	Почки	Селезенка	Желудок	Тонкие кишки	Толстые кишки
От рождения до 4,5 месяца								
1	173	175	179	167	185	192	180	195
2	172	177	178	166	181	192	181	194
3	169	147	177	165	181	191	181	194
От 4,5 до 6,5 месяца								
1	23	—	22	27	17	23	33	18
2	24	—	23	33	39	16	11	28
3	28	26	19	27	72	19	17	29
От 6,5 до 10 месяцев								
1	50	39	28	49	65	43	23	29
2	61	50	39	57	71	44	47	27
3	68	30	53	68	37	67	40	64

До 4,5-месячного возраста существенной разницы между группами в интенсивности роста внутренних органов не наблюдалось. В период 4,5—6,5 месяца разница была уже заметной. Если бы в это время не замедлился рост органов, разница была бы, очевидно, более ощутимой.

В период от 6,5 до 10 месяцев наибольшая разница между группами проявилась в росте толстого кишечника и печени, меньшая — в росте желудка и почек, почти не было разницы в весе легких и селезенки. Это согласуется с учением А. Н. Северцова (1939), по которому изменения среды вызывают прежде всего изменения органов, тесно связанных с нею (в данном случае состав пищи наибольшее влияние оказал на органы пищеварения).

В процессе формирования организма рост его частей и органов происходит неравномерно (Н. П. Чирвинский, 1949; А. А. Малигонов и Г. Ф. Расходов, 1925, и др.). Из табл. 5 и 6 видно, что сердце, печень, легкие, почки и тонкие кишки свиней растут в послеперинатальный период со значительным снижением интенсивности, селезенка — с незначительным снижением, желудок и толстые кишки, наоборот, — с повышением интенсивности до 4,5-месячного возраста. С 4,5 до 10-месячного возраста интенсивность их роста снижается по сравнению с предыдущим периодом, но все же она более высока, чем у всего организма в целом. В послеперинатальный период наибольший прирост наблюдался у толстых кишок, наименьший — у легких.

По величине коэффициентов роста все внутренние органы у сви-

Таблица 5

Относительный вес внутренних органов (в промилле к живому весу)

Группа	Сердце	Легкие	Печень	Почки	Селезенка	Желудок	Тонкие кишки	Толстые кишки
При рождении								
—	7,96	18,17	37,33	7,85	1,35	5,90	34,74	10,39
В 4,5 месяца								
1	4,72	10,92	27,99	4,07	1,93	13,11	25,71	30,48
2	4,42	11,46	26,14	3,75	1,44	13,63	27,44	27,15
3	3,74	9,59	23,86	3,54	1,34	11,48	27,71	26,75
В 6,5 месяца								
1	3,20	5,80	18,84	2,88	1,23	8,92	20,08	19,64
2	3,1	5,76	18,24	2,88	1,18	8,86	16,85	19,87
3	2,97	6,56	17,45	2,80	1,47	7,34	19,8	21,5
В 10 месяцев								
1	2,56	4,12	12,02	2,29	1,16	6,51	12,1	12,63
2	2,91	4,9	13,73	2,63	1,26	7	13,83	13,16
3	2,81	4,29	14,48	2,76	1,13	8,1	14,26	16,44

Таблица 6

Простые (в числителе) и дважды относительные (в знаменателе) коэффициенты роста внутренних органов и живого веса

Группы	Сердце	Легкие	Печень	Почки	Селезенка	Желудок	Тонкие кишки	Толстые кишки	Живой вес
В 4,5 месяца									
1	$\frac{16,37}{59,2}$	$\frac{16,61}{60,1}$	$\frac{20,72}{75}$	$\frac{14,31}{51,7}$	$\frac{39,39}{142,5}$	$\frac{61,38}{222,1}$	$\frac{21,25}{75,9}$	$\frac{81,05}{293,3}$	$\frac{27,63}{100}$
2	$\frac{15,75}{55,4}$	$\frac{17,92}{63,1}$	$\frac{19,89}{70}$	$\frac{13,58}{47,8}$	$\frac{30,3}{106,6}$	$\frac{65,55}{230,8}$	$\frac{22,43}{78,9}$	$\frac{74,19}{261,2}$	$\frac{28,4}{100}$
3	$\frac{14}{46,9}$	$\frac{15,75}{52,8}$	$\frac{19,07}{63,9}$	$\frac{13,47}{45,2}$	$\frac{30,3}{101,5}$	$\frac{57,91}{194,1}$	$\frac{23,8}{79,7}$	$\frac{76,79}{257,4}$	$\frac{29,83}{100}$
В 6,5 месяца									
1	$\frac{20,59}{40,2}$	$\frac{16,34}{31,9}$	$\frac{25,84}{54,4}$	$\frac{18,8}{36,7}$	$\frac{46,65}{91,1}$	$\frac{77,36}{151,1}$	$\frac{29,58}{57,7}$	$\frac{96,76}{189}$	$\frac{51,19}{100}$
2	$\frac{20,04}{38,9}$	$\frac{16,25}{31,5}$	$\frac{25,18}{49}$	$\frac{18,91}{36,7}$	$\frac{44,88}{87,4}$	$\frac{77,36}{150,1}$	$\frac{24,95}{48,4}$	$\frac{98,5}{191,2}$	$\frac{51,51}{100}$
3	$\frac{18,53}{37,3}$	$\frac{17,92}{36,1}$	$\frac{23,21}{46,7}$	$\frac{17,76}{35,8}$	$\frac{53,93}{88,5}$	$\frac{70,13}{141,3}$	$\frac{28,28}{56,9}$	$\frac{102,68}{206,9}$	$\frac{49,63}{100}$
В 10 месяцев									
1	$\frac{34,29}{31}$	$\frac{24,19}{21,8}$	$\frac{34,35}{30,9}$	$\frac{31,13}{28}$	$\frac{92,12}{83,3}$	$\frac{119,44}{108}$	$\frac{37,14}{33,4}$	$\frac{131,25}{118,8}$	$\frac{110,5}{100}$
2	$\frac{37,28}{34,5}$	$\frac{27,44}{25,4}$	$\frac{37,42}{34,6}$	$\frac{34,16}{31,4}$	$\frac{94,54}{87,5}$	$\frac{120,55}{111,5}$	$\frac{40,49}{37,4}$	$\frac{129,57}{120}$	$\frac{108,03}{100}$
3	$\frac{36,25}{34,6}$	$\frac{24,28}{23,2}$	$\frac{39,89}{38,1}$	$\frac{36,15}{34,5}$	$\frac{86,06}{82,2}$	$\frac{140,97}{134,7}$	$\frac{42,20}{40,3}$	$\frac{162,58}{155,4}$	$\frac{104,59}{100}$

ней в 10-месячном возрасте занимают следующие места: 1 — толстые кишки, 2 — желудок, 3 — селезенка, 4 — тонкие кишки, 5 — печень, 6 — сердце, 7 — почки, 8 — легкие. В 4,5-месячном возрасте последовательность расположения органов в зависимости от величины их коэффициентов роста была иной: легкие оказались на 6-м месте, сердце на 7-м, почки на последнем (8-м) месте.

Изменения в интенсивности роста внутренних органов в послеутробный период объясняются изменениями во взаимодействиях этих органов, происходящими в связи с нагрузкой на орган со стороны всего организма и разной степенью развития органов к моменту рождения. Органы, лучше развитые к моменту рождения, имеют меньшие коэффициенты роста.

Так, легкие усиленно развиваются у плодов в последний период беременности и у поросят в первые 20—30 дней после рождения. В это время по интенсивности роста они превосходят весь организм (Е. Д. Харченко, 1954). К моменту рождения хорошо (по сравнению с желудком и толстыми кишками) развит также тонкий кишечник, поскольку сразу после рождения основная тяжесть работы по пищеварению ложится на этот отдел (А. В. Квасницкий, 1951).

Органы, хорошо развитые к моменту рождения и продолжающие усиленно развиваться в первые 2 месяца послеутробной жизни, существенно не изменились под влиянием рационов с различным количеством соевого шрота, так как к моменту перехода на различное кормление интенсивность их роста значительно снизилась. И наоборот, в 4,5—10-месячном возрасте существенной была разница в интенсивности весового роста желудка и толстого отдела кишечника у свиней разных групп.

Сравнение общего роста свиней по группам с ростом их внутренних органов показывает, что лучшее развитие толстого отдела кишечника и желудка у свиней 3-й группы не дало этим животным преимуществ в общем росте (живом весе), развитии мясности (убойный выход, отложение белка в мясе).

Следовательно, увеличение объема или веса органа — не главное в его деятельности. Более важно, очевидно, взаимодействие органа с остальными внутренними органами и деятельностью всех систем организма.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ЭЛЕКТРОКАЛОРИФЕРНОЙ ВЕНТИЛЯЦИИ В СВИНАРНИКАХ-МАТОЧНИКАХ

А. Ф. ГУДКИН
А. А. ТАНАШКИН

О влиянии микроклимата свинарников-маточников на рост и развитие животных, в частности поросят, указывали многие авторы (А. М. Жмурин, 1955; А. Ф. Гудкин, 1955, 1963, 1965; П. Е. Ладан, Н. Н. Белкина, 1956; А. Я. Рунцис, 1956; А. Ф. Яговкин, 1958; Н. Ф. Гудков, 1960; И. П. Духин, В. Ф. Ясенская, 1962; П. В. Ульянов, В. В. Четыркин, 1964, и др.).

Однако еще недостаточно изучена эффективность выращивания поросят при различных микроклиматических условиях с экономической оценкой более современных средств вентиляции свинарников-маточников на Дальнем Востоке.

Влияние микроклимата свинарников-маточников

Периоды наблюдений	Микроклимат свинарников на уровне		
	°	относит. влажн. (%)	содерж. аммиака (мг/л)
Свинар			
Ноябрь—декабрь 1964 г.	+10,4 (-2 — +17)	79,5 (61—94)	0,028 (0,013—0,045)
Январь—март 1965 г.	+8,7 (-5 — +19)	81,1 (72—92)	0,026 (0,013—0,043)
15 ноября 1965 г.	+6,6	90,4	0,03
20 января 1966 г.	(+3 — +12,6)	(82—95)	(0,022—0,036)
Февраль—апрель 1966 г.	+13,3 (+7,6 — +17,5)	74,8 (68—92)	0,018 (0,013—0,023)
Свинар			
Ноябрь—декабрь 1964 г.	+7 (-5 — +19)	82,1 (45—94)	0,037 (0,014—0,05)
Январь—март 1965 г.	+7,2 (-3 — +16,5)	80,7 (73—94)	0,032 (0,016—0,054)
15 ноября 1965 г.	+7,4	84,3	0,033
20 января 1966 г.	(+2,8 — +14)	(72—93)	(0,028—0,038)
Февраль—апрель 1966 г.	+7,1 (+2 — +13,2)	89,4 (81—97)	0,028 (0,018—0,04)

Мы изучали этот вопрос в Новотроицком совхозе Амурской области. Помещения, где проводились исследования, построены в 1963 г., один из них из силикатного кирпича, типовой проект № 02-142-2 (свинарник № 1), другой — деревянный, типовой проект № 83-58-В (свинарник № 2).

С ноября 1964 г. по март 1965 г. и с ноября 1965 г. по апрель 1966 г. три раза в сутки (с 4 до 6 часов, с 13 до 15 часов и с 19 до 21 часа) 10—12 раз в месяц определялись температура, абсолютная и относительная влажность воздуха, содержание в нем аммиака и углекислоты и другие показатели.

Для наблюдения за ростом и развитием поросят в обоих свинарниках по принципу аналогов подбирались группы глубокосупоросных свиноматок крупной белой породы в возрасте 2—3 лет (с ноября 1964 г. по март 1965 г. по 26—30 животных, с ноября 1965 г. по апрель 1966 г. — по 6—7). После опороса велись наблюдения за поросятами (взвешивание при рождении и через каждые 10 дней, определение у 10 голов из каждой группы температуры тела, частоты пульса и дыхания, также через каждые 10 дней, измерение роста в 2-месячном возрасте).

Кормление животных и уход за ними в обоих свинарниках были совершенно одинаковыми.

С 20 января 1966 г. для улучшения микроклимата в свинарнике № 1 был установлен электрокалорифер собственной конструкции (принудительная вентиляция с предварительным подогревом воздуха) мощностью 20 квт с автоматическим включением при заданной температуре воздуха в свинарнике (стоимость изготовления электрокалорифера в хозяйственных условиях не превышает 40—50 руб.). В свинарнике № 2 на протяжении всего периода наблюдений работал паровой калорифер с внутренним забором воздуха.

на рост и сохранность поросят-сосунов

0,3м от пола: содерж. углекисл. (%)	К-во подоп. порос.	Сохран. порос. к 2-мес. возр. (%)	Палез от лег. забол. (%)	Сред. жив. вес порос. 2-мес. возр. (кг)
---	--------------------------	---	--------------------------------	---

ник № 1

0,15 (0,11—0,2)	292	91,1	76,9	14,17
0,11 (0,06—0,21)	245	82,9	81	12,92
0,19 (0,17—0,22)	60	70	83,3	13,83
0,09 (0,05—0,15)	52	92,3	25	15,33

ник № 2

0,17 (0,14—0,24)	236	83,5	74,4	13,41
0,18 (0,10—0,24)	239	88,7	58,8	14,65
0,17 (0,15—0,2)	63	74,6	75	14,02
0,16 (0,12—0,19)	48	79,2	70	14,79

Из таблицы видно, что микроклимат в свинарнике № 1 с февраля по апрель 1966 г. после установки здесь электрокалорифера стал более благоприятным (средняя температура воздуха в помещении поддерживалась на уровне $+13,3^{\circ}$, средняя относительная влажность — $74,8\%$, почти вдвое снизилось содержание аммиака и углекислоты), а это, в свою очередь, хорошо повлияло на развитие поросят и их сохранность. Так, живой вес поросят при отъеме в этот период был на $18,6\%$ больше, чем у поросят, выращенных в том же свинарнике за соответствующий период 1965 г. (до опыта) и на 4% больше, чем у поросят, выращенных за тот же период 1966 г. в свинарнике № 2. Сохранность поросят, соответственно, была выше на $9,4\%$ и $13,1\%$. Если же сравнить рост и сохранность поросят за два периода (15 ноября 1965 г.—20 января 1966 г. и февраль—апрель 1966 г.), то видно, что с улучшением микроклимата в свинарнике № 1 сохранность поросят возросла на $22,3\%$, живой вес при отъеме увеличился на $10,8\%$, а падеж животных от легочных заболеваний резко (на $58,3\%$) снизился.

Клинические показатели у поросят, выращенных в свинарнике № 1 в период использования электрокалорифера, были лучшими, чем у поросят из свинарника № 2: средняя частота пульса в 2-месячном возрасте — на $26,7\%$, дыхания — на $35,7\%$ меньше, чем у поросят, выращенных в том же свинарнике за соответствующий период 1965 г., соответственно на 10% и $21,4\%$ меньше, чем у поросят за тот же период 1966 г. в свинарнике № 2.

Экономическая эффективность принудительной вентиляции с предварительным прогревом воздуха видна из несложных подсчетов. Повышение сохранности поросят лишь на 10% позволяет дополнительно вырастить в одном свинарнике более 100 поросят за зиму. К этому нужно прибавить лучшее развитие поросят и их больший живой вес при отъеме. Остается установить, какой источник тепла экономически более выгоден для подогрева воздуха.

При использовании теплогенератора Троицкого (ДВНИВИ), где топливом является уголь по цене $6,2$ руб. за тонну, стоимость $100\ 000$ ккал тепла составляет $0,36$ руб., а с учетом оплаты обслуживающего персонала (при двухсменной работе) — $3,22$ руб. Примерно такова же стоимость $100\ 000$ ккал при использовании парового калорифера. При эксплуатации теплогенератора ТГ-75 (ВИЭСХ) на жидком топливе (керосин, дизельное топливо средней стоимостью 43 руб. за тонну) эта стоимость составляет, соответственно, $0,65$ и $3,51$ руб. При использовании же электрокалорифера (стоимость 1 квт-ч $0,01$ руб.), стоимость $100\ 000$ ккал составляет $1,28$ руб., поскольку обслуживание электрокалорифера входит в обязанности электрика отделения и другой обслуживающий персонал при этом не требуется. Кроме того, следует заметить, что для установки теплогенераторов всех типов требуется отдельное помещение и все теплогенераторы, особенно на жидком топливе, пожароопасны.

Таким образом, эффективность электрокалориферов с автоматическим выключением почти втрое выше, чем теплогенераторов, не считая других преимуществ их эксплуатации.

Стоимость дополнительного обогрева одного станкоместа при использовании электрокалорифера в нашем опыте составила $0,72$ руб. в месяц (при работе электрокалорифера 12 часов в сутки).

ПАРАМФИСТОМОЗ ДОМАШНИХ ЖВАЧНЫХ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ И ПУТИ ЕГО ПРОФИЛАКТИКИ

Н. П. КИСЕЛЕВ

Парамфистомоз домашних жвачных широко распространен в области и встречается во всех хозяйствах. По результатам обследования животных на Благовещенской бойне в 1966 и 1967 гг. зараженность крупного рогатого скота колеблется от 80 до 100%, овец — от 65,3 до 90%. Максимальное количество паразитов у одного животного составляло 20 453 экземпляра у крупного рогатого скота и 5800 — у овец.

Это заболевание протекает у жвачных в основном в хронической форме, вызывая прогрессирующее исхудание и отставание в росте. В ветеринарной отчетности, как правило, этот гельминтоз не отражается; за 1958—1967 гг. имеются сведения лишь об острых вспышках парамфистомоза, отмеченного в 1964 г. в ряде хозяйств среди молодняка крупного рогатого скота. Так, в конце мая 1964 г. в совхозе «Партизан» Тамбовского района парамфистомозом заболело 107 7—8-месячных телят, из них в июне—июле пало 53. На Амурской сельскохозяйственной опытной станции того же района из заболевших в этот период 83 голов молодняка крупного рогатого скота в возрасте 1—1,5 лет пало 47. Остальные 90 животных из обоих хозяйств, несмотря на хорошее кормление и уход, не давали привесов, были выбракованы и сданы на мясокомбинат. В сентябре того же года в Волковском совхозе Благовещенского района из заболевших парамфистомозом 40 голов молодняка крупного рогатого скота в возрасте старше года пало 10 голов.

Нет сомнений, что острый парамфистомоз в хозяйствах области бывает ежегодно, но проходит под другими диагнозами — в частности, регистрируется как гастроэнтерит незаразного характера. Хроническая форма парамфистомоза, обуславливаемая половозрелыми стадиями паразита, к сожалению, до сих пор сколько-нибудь широко не диагностируется, борьба с ней не планируется и не проводится.

Результаты наших исследований (1964—1967 гг.) позволяют высказать суждение об основных закономерностях распространения парамфистомоза в Амурской области и определить пути профилактики этого заболевания в местных условиях.

Возбудителем парамфистомоза в условиях Приамурья является трематода *Paramphistomum ichikawai* Fukui, 1922. Вид паразита опре-

Научный руководитель — проф. Н. И. Крастин.

делен по продольным сагиттальным гистосрезам с дополнительным изучением тотальных препаратов.

Взрослые парамфистомы локализуются обычно в рубце, главным образом в его преддверии, вдоль пищевого желоба и только при очень высокой интенсивности инвазии — в сетке и в книжке.

Паразиты продуцируют яйца на протяжении всего года, наиболее интенсивно — в марте—мае, наименее — в ноябре—январе; летом несколько больше, чем зимой, хотя в летние месяцы половозрелых особей регистрируется меньше. Это объясняется тем, что более взрослые парамфистомы продуцируют гораздо больше яиц, чем только что достигшие половой зрелости.

В естественных условиях темпы развития яиц во внешней среде зависят от колебания дневных и ночных температур. Для полного развития их в воде в мае—июне требуется 37, в июне — 19—22, в июле — 18, в августе — 25—26 суток. Созревание в фекалиях происходит приблизительно в те же сроки; в июне—августе они созревали на 2—3 суток быстрее, чем в воде. Яйца, попавшие во внешнюю среду в начале сентября, погибают с наступлением заморозков, не завершив метаморфоза.

В условиях области промежуточными хозяевами парамфистом являются пресноводные моллюски *Helicorbis sujfunensis* и *Gygaulus filiaris*.

Выход мирацидиев из яиц паразита в воду, а также заражение ими моллюсков в природе происходят с начала июня до конца сентября. Мирацидии активно нападают на планорбид и с помощью штопорообразных движений внедряются в их тело. Экстенсивность инвазии среди моллюсков *H. sujfunensis* варьирует в пределах 2,5—10,2%, а среди *G. filiaris* — 1,2—4,7%.

В июне—августе личинки парамфистом (спороцисты, редии и церкарии) в моллюсках в условиях, максимально приближенных к естественным, развиваются в течение 50—65 суток. Мирацидии, внедрившиеся в моллюсков в августе—сентябре, до зрелых церкариев в текущем году не развиваются. Зимой развитие личинок парамфистом прекращается, однако инвазия в моллюсках сохраняется. С наступлением теплых дней оно возобновляется, и вскоре (при температуре воздуха +20° и выше) начинается выход церкариев. Инцистируясь, они превращаются в адолескариев. Последние, попав с водой или водной растительностью в желудочно-кишечный тракт животных, пасущихся на заболоченных пастбищах, продолжают развитие до половозрелой стадии паразита.

Парамфистомы в организме жвачных, по нашим данным, живут более 2 лет. В фекалиях ягненок, инвазированного адолескариями паразита 1 ноября 1966 г., яйца парамфистом продолжали регистрироваться и в декабре 1968 г.

Таким образом, биологический цикл парамфистом связан с их паразитированием в организме промежуточных и окончательных хозяев, а также с пребыванием отдельных стадий паразита (яйцо, мирацидий, церкарий и адолескарий) во внешней среде — в мелких водоемах на пастбищах. Эти особенности биологического цикла с учетом фенологических данных должны стать основой при разработке мероприятий по борьбе с парамфистомозом.

Профилактика парамфистомоза крупного рогатого скота и овец может иметь следующие направления: профилактические дегельминтизации животных, стойлово-выгульное содержание молодняка, организация культурной пастбы взрослого скота, обеспечение животных гигиеническим водопоем, систематическая уборка навоза с территории

ферм в оборудованные навозохранилища, уничтожение пресноводных моллюсков в местах их массового расплода.

Основа борьбы с парамфистомозом в условиях области — профилактические дегельминтизации животных. При этом наиболее эффективными антгельминтиками являются битионол (в дозе 0,07 г/кг) и гексахлорэтан (0,3—0,4 г/кг). Проводя обработки, следует иметь в виду, что эффективность гексахлорэтана возрастает по мере того, как парамфистомы достигают половой зрелости, то есть массовые дегельминтизации наиболее целесообразны в конце стойлового периода (Н. Л. Деусов, 1955; А. И. Погорелый и А. И. Мереминский, 1962).

Плановую профилактическую дегельминтацию крупного рогатого скота и овец против парамфистомоза в области, по нашему мнению, следует проводить в марте: к этому времени все парамфистомы достигают половозрелости, а рассеивание яиц паразита во внешней среде в период наступления плюсовых температур воздуха можно предотвратить. Яйца же парамфистом, перезимовавшиеся на пастбищах, утрачивают жизнеспособность.

Поскольку однократная дегельминтизация не гарантирует полного освобождения животных от парамфистом, возникает необходимость в выборочном контрольном исследовании фекалий животных в апреле, и в случае обнаружения яиц парамфистом — в повторной дегельминтизации животных.

Примерно во второй половине мая, когда температура воздуха достигает +20°, начинается выход зрелых церкариев паразита из перезимовавших пресноводных моллюсков *H. suifunensis* и *G. filiaris* — промежуточных хозяев парамфистом. Этот период наиболее опасен для животных: на возвышенных участках травы еще нет, и животные охотнее пасутся в низинах. В наших опытах при скармливании ягнятам перезимовавших на пастбищах адолескариев парамфистом инвазирования не происходило. Заражение скота в новом пастбищном сезоне начинается примерно со второй половины мая и продолжается до перевода его на стойловое содержание. Сроки же развития паразита по нашим данным, в организме крупного рогатого скота от адолескария до половозрелой стадии составляют 39—44 суток, а у овец — 42—51 сутки. Отсюда следует, что в июле—августе целесообразны выборочные копрологические обследования животных, и в случае обнаружения яиц парамфистом — повторные дегельминтизации. Через 1,5—2 месяца после начала стойлового периода проводится заключительная дегельминтизация.

Особое внимание необходимо обратить на профилактику парамфистомоза у молодняка крупного рогатого скота, который, как правило, переболевает в острой форме со значительным отходом. С этой целью телят до года необходимо выращивать методом стойлово-выгульного содержания, не допуская скармливания им травы с заболоченных участков. Такой метод полностью оправдал себя в борьбе со многими гельминтозами в условиях области и несомненно окажется весьма эффективным в профилактике парамфистомоза.

Чтобы не допустить заражения моллюсков миграциями парамфистом, а в последующем — нового инвазирования крупного рогатого скота и овец адолескариями, взрослых животных необходимо по возможности пасти на сухих возвышенных участках, избегая болот и низин с мелкими водоемами.

Особенно важен гигиенический водопой животных. Крупный рогатый скот и овцы перед выгоном на пастбище хотя бы дважды в течение дня должны иметь свободный доступ к источникам доброкаче-

ственной воды. Есть все основания утверждать, что это способно само по себе привести к полному освобождению от парамфистом как дефицитивных, так и промежуточных хозяев.

Поскольку яйца парамфистом выделяются во внешнюю среду с фекалиями инвазированных животных, радикальное оздоровление того или иного хозяйства от парамфистомоза немислимо без организации систематической уборки навоза и его биотермической стерилизации на территории оборудованных навозохранилищ.

Основные меры профилактики парамфистомоза могут дать устойчивый эффект лишь в том случае, если будут распространены на всех животных населенного пункта, независимо от их принадлежности.

В борьбе с парамфистомозом важную роль играют меры, направленные на предотвращение массового расплода и уничтожение промежуточных хозяев парамфистом. Чтобы предотвратить массовый расплод их, следует ликвидировать мелкие пастбищные водоемы и заболоченности на значительных территориях.

Применительно к отдельным небольшим водоемам (придорожные канавы и мелкие пруды) весьма перспективны химические способы борьбы с моллюсками. С этой целью используют свежегашеную известь (из расчета 13—15 ц на 1 га водоема), 0,02-процентный раствор медного купороса, однопроцентный раствор аммиачной селитры, аммиачную воду (в концентрации 0,5%) и 0,5-процентный раствор пентахлорфенолята натрия (И. С. Жариков и Д. И. Чекмарев, 1965). Животных к обработанным водоемам следует допускать не ранее чем через 7—10 суток после обработки. В условиях области водоемы целесообразнее обрабатывать в конце апреля—начале мая, а при необходимости — и летом.

Пресноводных моллюсков охотно поедают гуси и утки, поэтому следует всячески пропагандировать и поощрять биологический метод борьбы с моллюсками — разведение и содержание домашней водоплавающей птицы в местах выпаса жвачных животных.

ПРИМЕНЕНИЕ МИКРОБНОЙ КУЛЬТУРЫ АЗОБАКТЕРА СУИС В ЖИВОТНОВОДСТВЕ ДАЛЬНЕГО ВОСТОКА

П. Г. ОПАРИН,
И. И. ОРОБИНСКИЙ

В обычных растительных рационах сельскохозяйственных животных не достает 30—40% дефицитных аминокислот (лизина, метионина и триптофана), а также витаминов группы В — особенно В₁₂, который синтезируется только микроорганизмами. Это приводит к тому, что животные медленнее растут, больше потребляют кормов на единицу привеса, чаще заболевают незаразными и инфекционными болезнями. Благоприятное действие на рост и развитие таких животных оказывает микробная культура — азотобактер суис.

Бурно размножаясь в запаренных кормах, в чистой культуре, в стерильных условиях животноводческих ферм, азотобактер суис синтезирует микробный белок, включающий 17 изученных аминокислот, в том числе лизин, метионин и триптофан, а также витамины группы В, включая витамин В₁₂.

Если кормобактерин в хозяйствах изготавливается правильно, то животные оказываются в значительной степени обеспеченными названными аминокислотами и витаминами. При добавлении кормобактерина к основному рациону привесы животных увеличиваются на 15—20%, а затраты кормовых единиц на 1 кг привеса уменьшаются на 15—20%; яйценоскость кур возрастает на 10—30%; сокращается падеж молодняка.

На Дальнем Востоке препарат начали применять с 1962 г. в Приморском крае, под руководством Приморской НИИС. В пяти научно-хозяйственных опытах научные работники этой станции П. Т. Романенко и К. В. Кулинич установили, что кормобактерин увеличивает привесы телят, свиней и птицы на 15—25%, яйценоскость кур на 20%, а также уменьшает падеж цыплят.

За последние пять лет препарат успешно применялся в 70 хозяйствах Приморского края. Производственными отделами НИИС и ветбаклабораторией края было изготовлено свыше трех тысяч литров микробной закваски, с помощью которой в хозяйствах получено около 20 тыс. центнеров кормобактерина. В рационы сотен тысяч свиней, телят и птицы вошли недостающие аминокислоты и витамины группы В, в результате Приморский край получил значительное количество дополнительной продукции животноводства.

Широкому применению препарата в Амурской области предшествовали проверочные опыты; их целью было установление эффектив-

ности кормобактерина при откорме сельскохозяйственных животных, а также для сохранности поголовья. В колхозе «Приамурье» — комиссионно, с участием специалистов облсельхозуправления (старший ветврач В. Н. Хитрин), научных сотрудников ДальНИВИ (П. Г. Опарин, В. Ф. Кривошеев, В. Г. Маковой, И. И. Оробинский) и главных зооветработников хозяйства (Н. М. Гапон, Ю. А. Тишков), — был проведен производственный опыт с целью изучения эффективности кормобактерина при доращивании свиней.

В контрольной и подопытной группах было по 30 хрячков-кастратов отъемного возраста, аналогичных по породности, состоянию здоровья и упитанности. Длительность опыта — 30 дней. Кормовой рацион балансировался по кормовым нормам ВИЖа. Каждое подопытное животное получало кормобактерин в дозе 7 мл на 1 кг живого веса, в смеси с основным рационом. Препарат готовили непосредственно на свиноферме. В результате ежесуточные привесы контрольной группы составили 239 г, а подопытной — 294 г. (на 23% больше); соответственно затраты кормовых единиц на 1 кг привеса равнялись: 4,43 и 3,68.

Убедившись в пользе препарата, колхоз начал широко внедрять его на свиноферме (свинопоголовье — 3000 голов).

Было сделано два деревянных ящика-термостата высотой 50 см, между боковыми стенками — пространство, заполненное сухими опилками для сохранения температуры 30—40°. В ящик наливали воду, доводили до кипения, добавляли 20% комбикорма, 2% кормового мела порошком, 0,3% кормовой мочевины, 1 мг/% хлористого кобальта. Все перемешивали, крышку плотно закрывали, в течение 30 мин. кипятили паром (поступающим из парообразователя через шланг); после остывания до 40° содержимое ящика засеивали микробной закваской (0,5% общей массы).

Кормобактерин созрел в течение 24 часов. Затем его скармливали свиньям (7 мл на 1 кг живого веса). Кормобактерин назначался с основным рационом, два раза в день.

Последующие закладки кормобактерина осуществляли путем перезакваски суточным кормобактерином из расчета 1—2% общей массы. Методом перезаквасок можно пользоваться 5—10 раз. Вся стоимость приготовления кормобактерина в хозяйстве — 30 руб., выплачиваемых повару кормокухни.

Второй научно-хозяйственный опыт был проведен на свиноферме Амурской опытной станции — комиссионно, с участием научных сотрудников отдела животноводства (В. У. Чертенков), главных зооветспециалистов (А. Ф. Утоплов и А. П. Цибань) опытной станции, а также научных сотрудников ДальНИВИ (П. Г. Опарин, В. Г. Маковой, И. И. Оробинский).

Было подобрано 4 группы поросят; в каждую входило 12 хрячков-кастратов отъемного возраста, строгих аналогов по породности, полу, весу и энергии роста. Основной рацион животных состоял из комбикорма (ячмень, пшеница, отруби, горох, зерноотходы, микроэлементы по нормам) и сеной муки; он был сбалансирован по кормовым единицам, переваримому протеину, каротину, фосфору и кальцию.

Жидкий бактокорм готовили, как и в колхозе «Приамурье», а сухой кормобактерин получали на сыродельном заводе, где азотобактера суис выращивали в молочной сыворотке из цельного молока, с последующим сгущением и сушкой на распылительной сушилке. Длительность опыта — 121 день.

Первые три группы к основному рациону получали дополнительно

на 1 кг живого веса: первая — 1 г сухой сыворотки, вторая — 1 г сухого кормобактерина, третья — 7 мл жидкого комбикормового бактериорма. Четвертая группа была контрольной.

В результате ежедневные привесы стали составлять по группам: 434, 482, 464, 395,6 г, или в %: 109,7; 124,9; 117,3; 100. Затраты кормовых единиц на 1 кг привеса: 5,2; 4,7; 4,6; 5,3. Стоимость 1 кг сухого кормобактерина — 18 коп., за счет его получено 2,8 кг привесов.

Наряду с этим в хозяйстве СОС стали широко внедрять жидкую форму кормобактерина для 3000 свиней и такого же количества птицы — тем же методом, который применили в колхозе «Приамурье».

Третий, чисто ветеринарный опыт, проведен научным сотрудником института В. Г. Маковой совместно с зооветспециалистами на Среднебельской птицефабрике. Цель его — изучение влияния картофельного кормобактерина на сохраняемость цыплят, при наличии полноценного рациона. Установлено, что доза препарата 10 г на 1 кг живого веса уменьшила падеж цыплят на 2,3% (в контрольной группе пало 3%, в подопытной — 0,7). На этой птицефабрике препарат использован при выращивании 60 тыс. цыплят, начиная с трехдневного возраста.

В Никольском совхозе Амурской области комбикормовые бактериорма уже в течение двух лет назначаются 15 тыс. курам. Получены положительные результаты.

Кормобактерин в области на протяжении 1966 и 1967 гг. внедряли в 40 хозяйствах, чтобы увеличить привесы, повысить яйценоскость кур, а также уменьшить падеж телят, поросят и цыплят. Областная, Белогорская и Свободненская ветбаклаборатории изготовили свыше 2000 л микробной закваски. Это позволило хозяйствам дать свиньям и птице около 500 т бактериормов.

Особенно широко препарат, приготовленный на молочной сыворотке, применяли в борьбе с диспепсией телят в хозяйствах Тамбовского и Свободненского районов (ветврачи: В. Н. Хитрин, И. И. Буянов, Н. Д. Солопов, Л. С. Захарченко). Результаты во всех случаях были положительными.

В Хабаровском крае в 1967 г. краевая ветбаклаборатория изготовила для хозяйств 1200 л микробной закваски.

В 1967 г. И. И. Оробинский проверил лечебно-профилактические свойства сухого кормобактерина при выращивании поросят подсосного возраста. Установлено, что при добавлении препарата в корм поросятам, а также подсосным свиноматкам падеж поросят уменьшился до 20%, а привесы их увеличились на 11—16%.

Простые расчеты показывают, что кормобактерин — эффективная аминокислотно-витаминная добавка к рационам при выращивании свиней и птицы. Например, при откорме свиней каждая дает в сутки около 70 г дополнительного привеса, а тысяча животных — 70 кг, или одну полновесную свинью. А если учесть, что препарат увеличивает яйценоскость кур на 10—30% (в зависимости от полноценности рационов), а также уменьшает падеж телят, поросят и цыплят, то экономическая выгодность применения кормобактерина в хозяйствах становится еще более значительной.

Пятая научно-производственная конференция ветеринарных ученых и специалистов зоны Дальнего Востока и Забайкалья, проходившая в Благовещенске в августе 1967 г., рекомендовала широко внедрять кормобактерин в животноводство зоны.

К ИЗУЧЕНИЮ ДИКТИОКАУЛЕЗА ОВЕЦ В АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ

М. Г. ВАСИЛИНИН

Степень распространения диктиокаулеза овец в Амурской области до последнего времени оставалась неизвестной. В ветеринарной отчетности по этому вопросу имеются весьма отрывочные сведения, не позволяющие судить об общей ситуации.

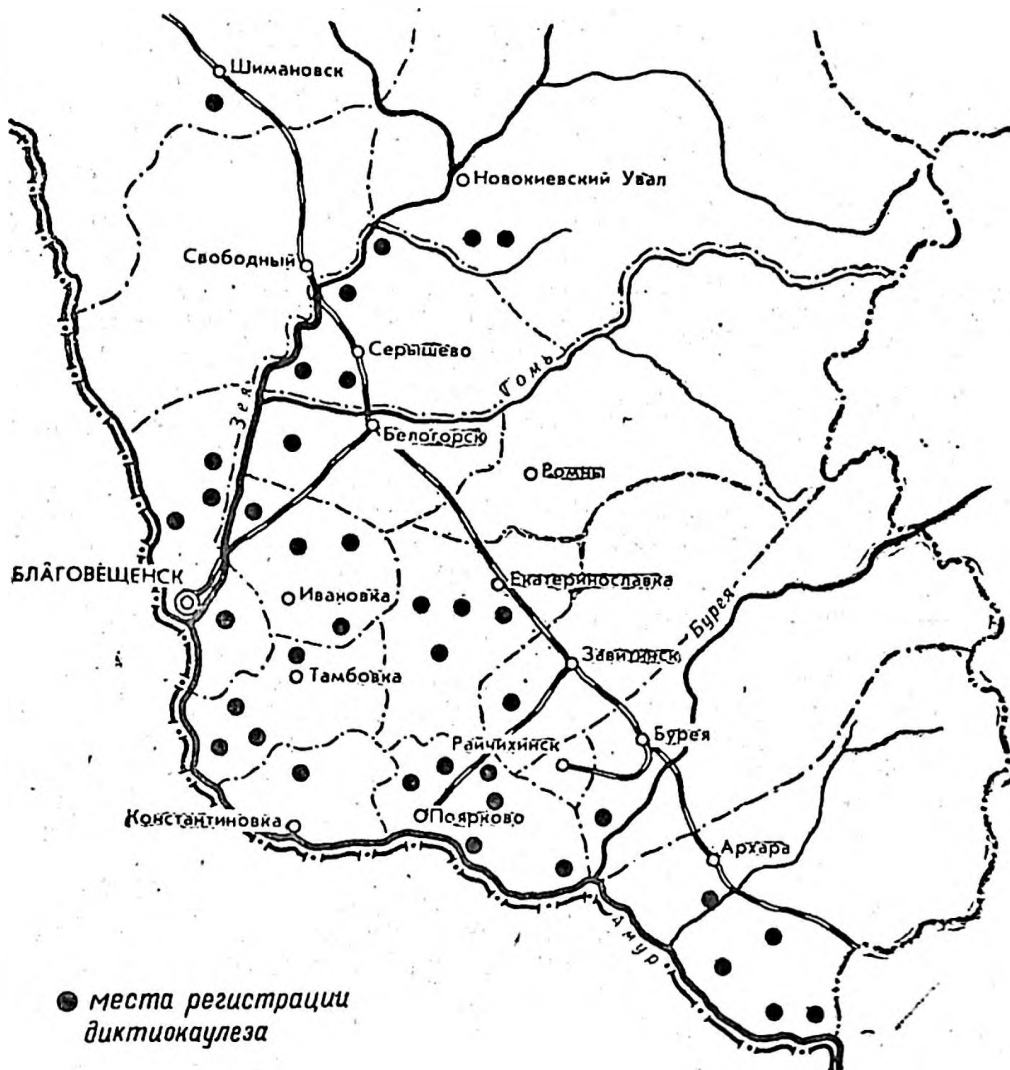
В процессе всестороннего изучения эпизоотологии диктиокаулеза овец в области мы проводили гельминтоларвоскопические обследования овец на это заболевание в хозяйствах и на бойнях. Собранные материалы в сочетании с данными ветеринарной отчетности позволили нам составить карту распространения диктиокаулеза овец в Приамурье. Это заболевание регистрируется в хозяйствах 14 районов: Архаринского, Белогорского, Ромненского, Бурейского, Свободненского, Серышевского, Ивановского, Михайловского, Октябрьского, Тамбовского, Мазановского, Шимановского, Благовещенского и Константиновского — то есть практически во всех районах, где занимаются овцеводством. В отдельных хозяйствах экстенсивность заболевания среди молодняка достигает 80—100, а среди взрослых овец — 30% и более.

Патологоанатомические исследования, проведенные на довольно большом материале, показали, что диктиокаулезом заражено 37,6% овец. Это обязывает считать диктиокаулез одним из наиболее широко распространенных гельминтозов, приносящих весьма значительный ущерб овцеводству области.

Мы изучали также путем ежемесячных гельминтокопрологических обследований животных в хозяйствах, сезоны и возрасты первичного заражения овец диктиокаулезом. Результаты этих исследований показали, что личинки диктиокаулов у ягнят январского окота впервые обнаруживаются в конце июня или начале июля, затем экстенсивность инвазии повышается и уже в сентябре достигает 88%. У других возрастных групп сравнительно высокая степень инвазии наблюдается в августе—сентябре, причем у 1—2-летних овец она не превышает 61%, а у взрослых — 56%.

Сезонная динамика диктиокаулеза овец в Приамурье характеризуется двувершинной кривой, с подъемом инвазированности в марте—апреле и августе—сентябре. Повышение экстенсивности диктиокаулезной инвазии в осенние месяцы — несомненный результат инвазиро-

Научный руководитель — проф. Н. И. Крастин.



вания животных в текущем пастбищном сезоне; по нашим трехлетним наблюдениям, оно происходит в течение всего лета.

Повышение экстенсивности диктиокаулеза в конце зимы и ранней весной мы объясняем влиянием температурного фактора: как показали наблюдения, у овец, содержащихся зимою в холодных помещениях, развитие в легких диктиокаулов в значительной степени замедляется. Вдыхание холодного воздуха замедляет и отложение яиц самками, достигшими половой зрелости зимой.

Основываясь на данных, полученных при изучении эпизоотологии диктиокаулеза овец в условиях области, а также на имеющихся литературных материалах, мы считаем возможным конкретизировать схему противодиктиокаулезных мероприятий для овцеводческих хозяйств Приамурья.

1. Профилактические дегельминтизации, проводимые в стойловый период, мы рассматриваем как одно из самых важных мероприятий, направленных на предотвращение рассеивания инвазионных элементов диктиокаулов во внешней среде и перезаражения молодняка в предстоящем пастбищном сезоне. По нашему мнению, поголовные профилактические дегельминтизации овец в неблагополучных по диктиокаулезу хозяйствах области следует проводить в октябре, перед постанов-

кой на стойловое содержание, а также в апреле, перед выгоном животных на пастбище.

2. Систематическое окормливание малых доз фенотиазина овцам в пастбищный период резко снижает выделение жизнеспособных личинок гельминтов, в том числе и диктиокаулов, во внешнюю среду. Это мероприятие следует практиковать в овцеводческих хозяйствах области повсеместно и в течение всего пастбищного периода. В сочетании с профилактическими дегельминтизациями вольное скормливание фенотиазина позволит снизить до минимума инвазированность овец и предупредить появление клинических признаков заболевания.

3. Как выяснено нами, летом личинки диктиокаулов во внешней среде сохраняются живыми продолжительное время (до 1—2 месяцев), поэтому здоровые животные могут заразиться диктиокаулезом не только при совместном выпасании с больными, но и при пастбые на тех участках, где в текущем сезоне пасли зараженных животных. Нами установлено также, что в течение зимы в условиях области личинки диктиокаулов во внешней среде погибают, и, следовательно, к началу следующего выпасного сезона пастбища в отношении диктиокаулезных элементов самостерилизуются. Новое инвазирование их происходит после того, как здесь побывают животные, оставшиеся зараженными с прошлого года. Становится ясным, что успех в профилактике заражения ягнят диктиокаулезом может быть достигнут только при условии, что молодняк осеннего и зимнего окота в течение всего летнего сезона будут выпасать изолированно от животных старших возрастов, являющихся разносчиками заболевания.

4. Периодическая смена выпасов, проводимая в соответствии со сроками развития инвазионных элементов во внешней среде в те или иные сезоны, — мощное средство профилактики многих гельминтозов.

Нами установлено, что в условиях области личинки возбудителя диктиокаулеза овец достигают инвазионной стадии в течение 7—22 суток (в зависимости от температурных условий и влажности). Развитие личинок диктиокаулов до инвазионной стадии в естественных условиях пастбищ заканчивается в мае в течение 20—22 суток, в июне, июле и августе — 7—10 суток, в сентябре — 18—20 суток. В целях профилактики диктиокаулеза овец выпасные участки следует сменять в мае через 19, в июне, июле и августе — через 6, в сентябре — через 17 суток. При этом нужно принимать в расчет возможные особенности, характеризующие температуру и влажность одних и тех же месяцев в разные годы.

Применение овцеводческими хозяйствами всех перечисленных противодиктиокаулезных профилактических мероприятий позволит уже в ближайшее время достигнуть ощутимых результатов в оздоровлении овцеферм.

ТРИЛОНОМЕТРИЧЕСКОЕ ОПРЕДЕЛЕНИЕ КАЛЬЦИЯ И МАГНИЯ В ЗОЛЕ МОЛОКА

И. П. ШЕВЦОВ

В. Г. ГОГОЛЕВ

Метод определения содержания кальция в молоке жоров с помощью щавелевокислого аммония (объемный метод) недостаточно точен и требует много времени. В практических руководствах нет также простого, доступного метода определения содержания магния в молоке. Это побудило нас применить для определения содержания кальция и магния в золе молока трилонометрический метод, который по точности не уступает другим, а по скорости и простоте выгодно отличается от них.

Метод основан на способности двунаатриевой соли этилендиаминтетрауксусной кислоты, которую называют также комплексом, трилоном Б, хелатоном З, в щелочной среде образовывать с катионами кальция и магния устойчивые комплексы. Поскольку комплексные соединения кальция и магния с трилоном Б бесцветны, конец реакции устанавливают по изменению окраски металл-индикаторов. В качестве последних использовали хромоген ET-00 и мурексид.

Хромоген черный окрашивает растворы, содержащие катионы кальция и магния в вишнево-красный цвет; при связывании этих катионов трилоном Б раствор приобретает сине-голубую окраску. Мурексид в присутствии катиона кальция окрашивает раствор в красный цвет, при связывании его трилоном Б появляется лиловая окраска.

Метод требует соблюдения ряда условий:

наличия щелочной среды: в растворе с хромогеном черным рН 10, с мурексидом — рН 12;

медленного проведения титрования, так как образование комплексных соединений кальция и магния с трилоном Б происходит медленно;

для устранения действия солей железа и других катионов тяжелых металлов добавляется раствор сульфида натрия.

Определение суммы кальция и магния. К 50 мл дистиллированной воды добавляют 2 мл рабочего раствора сульфида натрия, 5 мл аммиачного буферного раствора, 10 капель раствора хромогена черного и взбалтывают. Жидкость приобретает сине-голубую окраску (сиреневая или фиолетовая окраска — свидетельство непригодности дистиллированной воды). Раствор разливают поровну в две конические колбы емкостью 75—100 мл.

В одну колбу прибавляют 1 мл вытяжки золы в 2 нормальной соляной кислоте (50—100 мг золы растворяют в 5 мл 2 н. соляной кислоты в мерной колбе на 50 мл и доводят дистиллированную воду до метки). Появляется винно-красная окраска. Через 1—2 минуты медленно титруют 0,002 н. раствором трилона Б, энергично встряхивают до получения исходного цвета (контролем служит другая колбочка).

Суммарное содержание кальция и магния вычисляют по формуле:

$$X = A \times 0,002 \times K \times 150;$$

где:

X — содержание кальция и магния (мг-экв.);

A — количество раствора трилона Б, пошедшее на титрование (мл);

K — поправка к титру раствора трилона Б.

Определение кальция. К 50 мл дистиллированной воды добавляют 2 мл 10-процентного раствора едкого натрия или калия, около 20 мг порошка мурексида, взбалтывают. Появляется лиловая окраска. Жидкость разливают в две колбы на 75—100 мл. В одну колбу прибавляют 1 мл того же раствора. Цвет в колбе становится малиново-красным. Медленно титруют 0,002 н. раствором трилона Б до первоначальной окраски, сравнивая с контрольной колбой на белом матовом фоне. Расчет проводят, как описано выше. Чтобы выразить данные в мг%, необходимо количество мг-экв. умножить на 20,04.

Определение содержания магния. Зная суммарное содержание кальция и магния, а также кальция в отдельности, по их разности определяют содержание магния, что можно выразить следующей формулой:

$$X_2 = X - X_1,$$

где:

X_2 — содержание магния (мг-экв.);

X — суммарное содержание кальция и магния (мг-экв.);

X_1 — содержание кальция (мг-экв.).

Умножив полученный результат на 12,16, получают содержание магния в мг%.

Содержание кальция и магния (мг%) определялось в золе молока местного симментализированного скота. Приводим данные исследования (100 проб):

	Кальций	Магний
Молозиво:		
на 3-й день	140,2	32
на 7-й день	126	30,4
Молоко:		
на 15-й день	98,2	26,2
через 1 месяц	82	16
через 2 месяца	64,2	17,4

Следовательно, через 3 дня после отела в молозиве содержится: кальция — в 1,7—2,2 раза, магния — в 1,8—2 раза больше, чем в молоке через 1—2 месяца после отела. Это подтверждается данными ряда авторов (Г. С. Инихов, 1956; П. Н. Разумовский, 1965, и др.).

Однако содержание кальция в молоке коров в Амурской области несколько ниже по сравнению с западными зонами СССР. Это можно объяснить, по-видимому, более бедным содержанием кальция в почвах и растениях области (В. В. Ковальский, 1958).

Для проверки точности описанного метода использовали доломит с известным содержанием кальция и магния. Погрешность составила

около $\pm 6\%$, тогда как определение кальция с применением щавелево-кислого аммония — более $\pm 9\%$, что явствует из табл. 1 и 2.

Таблица 1

Определение кальция и магния в доломите трилонометрическим методом

Взято для опред. (мг):		Найдено (мг):		Расхождение (%):	
кальций	магний	кальций	магний	кальций	магний
14,8	—	15,2	—	2,02	—
6,6	—	6,2	—	3,07	—
7,4	—	7,2	—	2,7	—
29,6	—	30,1	—	+1,69	—
—	20	—	20,2	—	+1
—	12	—	12,2	—	+1,66

Таблица 2

Определение кальция трилонометрическим и объемным методами

Взято для опред. (мг):	Найдено (мг):	
	с трилоном Б	с щавелевокисл. аммон.
14,8	15,2	16,24
6,6	6,2	6,01
29,6	30,1	26,1

Реактивы. 1) 0,005 н. раствор трилона Б (0,93 г трилона Б растворить в 1 л дистиллированной воды);

2) 0,002 н. раствор трилона Б (200 мл 0,005 н. раствора трилона Б в мерной колбе; на 500 мл долить дистиллированной водой до метки, установить титр его по титрованному раствору хлористого кальция или сернокислого магния);

3) аммиачный буферный раствор: 100 мл 20-процентного раствора химически чистого хлористого аммония смешать со 100 мл химически чистого аммиака (уд. вес 0,9) и долить до 1 л дистиллированной водой;

4) раствор индикатора хромогена черного: 0,2 г хромогена черного ЕТ-00 растворить в 4 мл аммиачного буферного раствора и долить этиловым спиртом до 40 мл;

5) мурексид: 5 частей мурексида тщательно растереть с 95 частями химически чистого хлористого натрия;

6) рабочий раствор сульфида натрия: 4 мл насыщенного раствора доводить до 100 мл дистиллированной водой.

**ОПРЕДЕЛЕНИЕ МОДЕЛЬНЫХ ХОЗЯЙСТВ
ДЛЯ АМУРСКОЙ ОБЛАСТИ**

Б. И. КАШПУРА
В. В. ВАЛЬКОВ
Ю. П. ПАНКОВ
В. И. ЗАХАРОВ

Во всех природно-экономических зонах страны разрабатывается перспективная система машин на 1970—1980 гг. для комплексной механизации растениеводства — по единой методике ВИМ, но с учетом зональных особенностей.

Зоны механизации отличаются друг от друга агротехникой возделывания культур и требованиями к машинам, вытекающими из конкретных природных условий; хозяйства в каждой зоне — структурой посевных площадей, длиной гона и другими признаками, влияющими на выбор техники. Хозяйства зоны, близкие по этим признакам, можно объединить в группы. Модельное хозяйство позволяет охарактеризовать каждую такую группу натуральных хозяйств с точки зрения их оптимальной потребности (качественной и количественной) в сельскохозяйственной технике.

Определение модельных хозяйств для Амурской области проведено нами по материалам Амурского областного управления сельского хозяйства и Дальневосточной зональной нормативно-исследовательской станции. В отличие от методики ВИМ это сделано не по выборочным, а по всем хозяйствам области, поскольку хозяйств в области значительно меньше, чем в центральных районах страны.

Каждому хозяйству был присвоен порядковый номер, затем для всех хозяйств составлены информационные карточки, где указаны: плановые посевные площади на 1970 г., средняя длина гона, средний угол склона и механический состав почв. Вот как выглядит, например, информационная карточка для Волковского совхоза:

ИНФОРМАЦИОННАЯ КАРТОЧКА № 17

Район: *Благовещенский*
 Хозяйство: *Волковский совхоз*
 Направление развития: *молочно-мясно-соевое*
 Длина гона, м: *800*
 Угол склона, град.: *2°*
 Тип почвы: *средний суглинок*

<i>Культуры</i>	<i>га</i>	<i>% к пашне</i>
Пшеница	2000	17,52
Ячмень	700	6,13
Овес	900	7,88

Культуры	га	% к пашне
Гречиха	—	—
Просо	—	—
Итого зерновых	3600	31,53
Соя	3650	31,97
Картофель	250	2,19
Овощи открытого грунта	180	1,58
Кормовые и продовольственные бахчевые, корнеплоды и сахарная свекла	90	0,79
Кукуруза на силос и на зеленый корм	1550	13,58
Силосные культуры (кроме кукурузы)	250	2,19
Многолетние травы	250	2,19
Однолетние травы	847	7,42
Итого трав	1097	9,61
Пары	749	6,56
Итого пашни	11 416	100
Естественные сенокосы	3240	28,38
Культурные пастбища	2830	24,78
Сады, ягодники	35	0,31
Всего	17 521	

Хозяйства группировались по классификационным признакам, к которым были отнесены средняя длина гона полей и структура посевных площадей (зерновые, соя, картофель, овощи и кормовые корнеплоды, кукуруза, другие силосные культуры, травы, выраженные в % к площади пашни).

Из анализа плановой структуры посевных площадей установлено, что в пяти хозяйствах зерновыми планируется занять 25—30% площади пашни, в 17 хозяйствах — 30—35%, в 62 — 35—40%, в 47 — 40—45%, в 18 — 45—50%, в 5 — 50—55% и в 8 — от 55 до 100%. Аналогичные данные по сое следующие: в 15 хозяйствах — менее 25%, в 10 — 25—30%, в 48 — 30—35%, в 68 — 35—40% и в 12 — 40—45%.

Такой же анализ проведен по остальным культурам. В результате пределы изменения всех классификационных признаков разбиты на количественные градации, которым были присвоены порядковые кодовые номера от 0 до 2:

	0	1	2
Длина гона	< 600 м	600—1000 м	> 1000 м
Зерновые	< 30%	30—40%	> 40%
Соя	< 30%	30—40%	> 40%
Картофель	< 2%	> 2%	—
Овощи и кормовые корнеплоды	< 2%	> 2%	—
Кукуруза	< 8%	8—14%	—
Другие силосные культуры	< 5%	—	—
Травы	< 10%	10—20%	—

Исходя из фактических значений классификационных признаков, все хозяйства охарактеризованы восьмизначными кодами. Например, Волковский совхоз, где средняя длина гона 0,8 км, удельный вес зерновых в структуре посевных площадей на 1970 г. — 31,53%, соя — 31,97%, картофеля — 2,19%, овощей и кормовых корнеплодов — 2,37%, кукурузы — 13,58%, других силосных — 2,19% и трав — 7,42%, получил код 11 111 100. Колхоз «Родина» Ивановского района — 22 100 000, совхоз «Партизан» — 11 100 000, Черняевский совхоз — 02 000 101. Приводим коды некоторых других хозяйств:

№ хозяйства	Колхоз или совхоз	Район	Код
1.	«Ленинский путь»	Архаринский	12100000
20.	«Герой труда»	Белогорский	11100000

№ хозяйства	Колхоз или совхоз	Район	Код
40.	«Белый Яр»	Завитинский	12100000
60.	«Россия»	Константиновский	11100000
80.	Михайловский	Михайловский	12100000
100.	«Красная звезда»	Ромненский	02100000
120.	им. Горького	Свободненский	02100000
140.	Тамбовский	Тамбовский	11100000
160.	Алексеевский	Бурейский	02200100

После кодировки оказалось, что некоторые хозяйства имеют одинаковые восьмизначные коды. Такие хозяйства объединили в 43 предварительные группы — 19 групп по 1 хозяйству, 11 — по 2, 3 — по 3, 3 — по 4, 2 — по 5, 2 — по 9, по одной группе — из 15, 23 и 34 хозяйств.

Дальнейшее сокращение числа групп выполнялось путем сравнения многозначного кода малочисленной группы с кодами всех более многочисленных групп и включения ее в группу с наименее отличающимся кодом.

Однако классификационные признаки неравноценны по значимости. Для учета этого обстоятельства были введены оценочные коэффициенты для каждого из них, что позволило привести классификационные признаки к одному масштабу. Эти коэффициенты отражают сравнительное влияние различных классификационных признаков на потребность хозяйств в технике. Оценочный коэффициент признака «зерновые» условно принят за единицу, коэффициенты остальных признаков установлены по отношению к этой единице. Для признака «длина гона», имеющего отличную от остальных признаков размерность, оценочный коэффициент определялся по формуле: $15 \sqrt[3]{l}$, где l — длина гона в км. Приводим величины оценочных коэффициентов:

	Оценочный коэф.
Длина гона	$15 \sqrt[3]{l}$
Зерновые	1,0
Соя	1,5
Картофель	4,0
Овощи и корнеплоды	4,0
Кукуруза	1,5
Другие силосные	1,5
Травы	1,0

Для каждой предварительной группы (с учетом оценочных коэффициентов) вычислялись среднеарифметические значения всех классификационных признаков. Далее поочередно брались группы из одного хозяйства и сравнивались с остальными группами. Отдельное хозяйство включали в такую из более многочисленных групп, по отношению к которой сумма квадратов абсолютных разностей между значениями классификационных признаков взятого хозяйства и средними арифметическими соответствующих классификационных признаков группы была наименьшей. Таким образом были ликвидированы все малочисленные группы и в итоге получено девять окончательных групп: по одной группе из 46, 33, 25, 19, 6 и 3 хозяйств и три группы по 10 хозяйств. Дальнейшее объединение хозяйств в группы было признано нецелесообразным.

Основные характеристики модельного хозяйства в каждой группе — абсолютные и относительные размеры обрабатываемых площадей по всем культурам, общий размер обрабатываемой площади, длина го-

Таблица 1

Расчетная таблица показателей модельного хозяйства V группы
(масштабный коэффициент — 10)

Показатели	Номера хозяйств:										
	8	9	10	25	33	34	74	125	135	153	Мо- дель
Площади, га:											
Пшеница	3600	5000	3550	4300	2800	3200	2300	3400	1850	3000	3300
Ячмень	600	1200	600	810	550	650	—	—	100	600	511
Овес	1200	2000	900	1600	950	1140	2000	1200	350	1350	1269
Гречиха	400	600	400	—	350	300	—	—	90	150	229
Просо	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Итого зерновых	5800	8800	5450	6710	4650	5290	4300	4600	2390	5100	5309
Соя	5450	8100	4800	5000	4385	5100	3680	5000	2550	3800	4786
Картофель	80	90	80	200	60	80	30	160	60	120	96
Овощи открытого грунта	70	70	70	140	50	45	10	46	28	13	54
Кормовые и продовольственные бахчевые, кормовые корне- плоды и сахарная свекла	120	100	—	80	50	100	30	50	20	90	64
Кукуруза на силос и на зеле- ный корм	1000	2000	1000	1100	950	850	850	600	700	900	995
Силосные культуры (кроме ку- курузы)	—	—	900	150	—	—	—	400	—	—	145
Многолетние травы	—	—	—	1000	—	—	—	—	—	—	100
Однолетние травы	900	840	900	1000	655	1695	900	1360	300	1100	965
Итого трав	900	840	900	2000	655	1695	900	1360	300	1100	1065
Пары	1890	2000	1357	1620	1060	1560	1114	1038	488	2001	1413
Итого пашни	15310	22000	14557	17000	11860	14720	10914	13254	6536	13124	13927
Естественные сенокосы	5000	6500	7000	3300	2000	5430	2364	1250	2600	3293	3874
Культурные пастбища	5249	4000	1997	3700	4500	1560	3990	1275	3000	2220	3149
Сады, ягодники	—	10	—	—	12	15	—	—	3	—	4
Всего:	25559	32510	23554	24000	18372	21725	17268	15779	12139	18637	20954
Длина гона, км	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,5	0,5	0,35	0,5	0,25	0,44
Угол склона, град.	2	3	1	3	2	3	2	2	2	3	2,3

Таблица 2

Характеристика модельных хозяйств

Показатели	Г р у п п ы :								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Площади, га:									
Пшеница	3207	2617	2528	1861	33,00	1441	975	1179	33
Ячмень	477	448	490	123	511	140	387	271	—
Овес	956	934	575	637	1269	892	527	1509	53
Гречиха	166	207	81	186	229	176	115	891	300
Просо	4	3	4	10	—	1	—	5	—
Итого зерновых	4810	4209	3678	2817	5309	2650	2004	3855	386
Соя	4730	4208	3768	2148	4786	1565	2075	83	—
Картофель	58	49	52	46	96	55	150	200	4,3
Овощи открытого грунта	86	21	20	17,5	54	12,3	96	27	2,7
172 Кормовые и продовольственные бахчевые, кормовые корнеплоды и сахарная свекла	54	41	38	26	64	43,6	48	37	—
Кукуруза на силос и на зеленый корм	771	517	487	392	995	439	647	576	—
Силосные культуры (кроме кукурузы)	167	97	134	14	145	6	173	256	—
Многолетние травы	270	66	237	16	100	20	118	80	49
Однолетние травы	921	630	528	396	965	443	472	670	2,3
Итого трав	1191	696	765	412	1065	463	590	750	51,3
Пары	1354	682	771	445	1413	693	642	568	—
Итого пашни	13221	10520	9713	6318	13927	5926	6425	6352	445
Естественные сенокосы	2036	1704	1314	1330	3874	1147	1412	2580	114
Культурные пастбища	1802	1287	1196	891	3149	936	1372	2142	442
Сады, ягодники	9	5,5	11	5	4	1,5	17	2,6	27
Всего:	17068	13516	12234	8544	20954	8011	9226	11077	1028
Длина гона, км	1,28	1,09	1,40	0,7	0,44	0,65	0,81	0,52	0,40
Угол склона, град.	1,5	1,6	1	2,6	2,3	3	2,1	1,3	2
Масштабный коэффициент	46	33	25	19	10	10	10	6	3

Таблица 3

Структура посевных площадей модельных хозяйств (в %)

Культуры	Г р у п п ы:								
	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX
Пшеница	24,24	24,86	26,04	29,59	23,69	24,35	15,21	18,67	7,4
Ячмень	3,6	4,26	5,04	1,96	3,69	2,37	6,04	4,20	—
Овес	7,23	8,87	5,92	10,13	9,11	15,07	8,22	23,99	11,90
Гречиха	1,25	1,97	0,83	2,96	1,64	2,96	1,79	13,81	67,50
Просо	0,03	0,03	0,04	0,16	—	0,02	—	0,08	—
Итого зерновых	36,35	39,99	37,87	44,80	38,13	44,77	31,26	60,75	86,80
173 Соя	35,76	39,98	38,81	34,15	34,36	26,05	32,37	1,29	—
Картофель	0,44	0,46	0,54	0,73	0,69	0,93	2,34	3,10	0,98
Овощи	0,65	0,20	0,21	0,27	0,39	0,20	1,50	0,42	0,72
Кормовые и продовольственные бахчевые, кормовые корнеплоды и сахарная свекла	0,41	0,39	0,39	0,41	0,46	0,74	0,75	0,57	—
Кукуруза на силос и на зеленый корм	5,86	4,94	5,02	6,00	7,14	7,42	10,01	8,98	—
Силосные культуры (кроме кукурузы)	1,29	0,95	1,38	0,22	1,04	1,10	2,75	3,97	—
Многолетние травы	2,04	0,63	2,44	0,25	0,72	0,34	1,74	1,24	11,00
Однолетние травы	6,96	5,98	5,44	6,10	6,93	7,19	7,26	10,88	0,50
Итого трав	9,0	6,61	7,88	6,35	7,65	7,53	9,00	12,12	11,50
Пары	10,24	6,48	7,90	7,07	10,14	11,26	10,02	8,80	—

на, рельеф, тип почвы и масштабный коэффициент, показывающий соотношение между размерами площадей самого модельного хозяйства и представляемой им группы хозяйств.

Площади под каждой культурой в модельном хозяйстве определяются как средневзвешенные площади хозяйств, образующих группу. Расчетная таблица для определения показателей модельного хозяйства V группы представлена в табл. 1. Полученные в результате расчетов показатели модельных хозяйств всех девяти групп приведены в табл. 2 и 3.

Образованные в результате наших расчетов девять групп объединяют в основном хозяйства, близкие по структуре посевных площадей и длине гона. Если проанализировать состав групп по природно-экономическим зонам области, можно установить, что в большинство групп входят хозяйства из различных зон (табл. 4).

Таблица 4

Распределение модельных хозяйств по зонам

№ группы (мод. х-ства)	Распред. х-ств в группе по прир.-эконом. зонам области				Прир.-экон. зона мод. х-ства
	I	II	III	IV	
I	22	20	4	—	I
II	15	17	1	—	II
III	21	4	—	—	I
IV	1	16	2	—	II
V	4	4	2	—	I
VI	1	6	3	—	II
VII	—	10	—	—	II
VIII	—	—	6	—	III
IX	3	—	—	—	I

В четвертую группу, например, входят хозяйства из Архаринского, Бурейского, Мазановского, Ромненского, Свободненского и Серышевского районов. Аналогичная картина по другим группам. В связи с этим может создаться мнение, что полученные группы не могут быть использованы для расчетов по перспективной системе машин и правильнее было бы объединить хозяйства в группы, исходя из типа почв природных хозяйств.

В хозяйствах Амурской области встречаются преимущественно четыре типа почв: глинистые, тяжелые, средние и легкие суглинки. Однако если объединить хозяйства в группы, исходя из этого признака, то в каждой группе оказались бы хозяйства из всех районов области, с совершенно различной структурой посевных площадей и различной длиной гона, что сделало бы расчет системы машин по таким группам практически невозможным. Использование для этой цели предлагаемых нами девяти групп позволяет более точно определить количественный и марочный состав машинно-тракторного парка области. Экспериментальную же проверку перспективной системы машин следует проводить в типичных хозяйствах, отображающих все почвенные условия хозяйств области.

Таким образом, Амурская область, входящая в Дальневосточную зону, может быть охарактеризована девятью модельными хозяйствами, которые будут использованы в дальнейшем при решении всего круга вопросов, связанных с разработкой перспективной системы машин.

СОДЕРЖАНИЕ

Земледелие

А. А. Лабеко. Сравнительная оценка чистых и занятых паров в Амурской области	3
В. В. Голубев, В. Е. Коломиец. Влияние почвоуглубления и безотвального рыхления на водно-воздушный режим почвы и урожай сои	9
В. В. Голубев, Л. С. Воловик. О роли приктывания в предпосевной подготовке почвы под сою	12
В. С. Мигунов. Влияние плотности почвы на рост корней сои	15
Ф. Б. Коломийцев. О последствии прометрина и симазина	17
В. Лейфа. Применение гербицида трифторалина в посевах сои	20

Почвоведение и агрохимия

Л. П. Рубцова. Почвенно-географическое районирование Амурской области	23
Д. А. Курдин, И. Г. Ковшик, Т. Г. Курдина. Влияние удобрений на процесс питания и урожай сои на почвах центральной зоны Амурской области	41
Г. В. Голов. Закономерности фиксации и растворения фосфатов в некоторых почвах Зейско-Бурейнской равнины	47
Г. К. Шелевой, В. Т. Курнаев. О сроках внесения азотных удобрений под пшеницу	52
М. Д. Салтанов. О диагностике минерального питания сои на основании ее химического состава	55
А. И. Кононович. Влияние внекорневых подкормок бором и молибденом на развитие, урожай и качество зерна сои	62

Физиология и биохимия

Я. М. Однокопь. Потребность во влаге сортов пшеницы Амурская 71 и Дальневосточная	66
А. И. Кононович, А. А. Лопатина. Влияние кобальта на некоторые физиологические процессы и качество зерна сои	69
Н. А. Пенчукова. Распределение фосфора, усвоенного листом, между органами у сои	72
А. В. Хван, И. И. Соколова, Г. М. Скоп. Влияние молибденового удобрения на содержание жира и белка в семенах сои в условиях избыточного увлажнения почвы	76
В. В. Головин, П. Н. Максимов. О морозостойкости уссурийской груши в Амурской области	78

Селекция и семеноводство

Я. М. Однокопь. Перспективы селекции пшеницы на Дальнем Востоке	81
Г. П. Соловьева. Некоторые результаты селекции сои в БСХИ	85
Б. И. Пушкин. Влияние веса семян на урожай яровой пшеницы	88
А. М. Апрелева, Б. И. Пушкин. Подзимний сев — прием биологического обновления семян	91
Б. И. Пушкин. Зависимость урожая от местоположения зерна в колосе	94
А. Д. Максимова. Основные агротехнические приемы при выращивании семенного картофеля в Амурской области	96
З. С. Мотылева. Использование нонизирующих излучений в селекции томатов	101
Г. И. Синицкая. Содержание йода в водах и почвах южного Приамурья	104

Кормопроизводство

К. Г. Чупахина. Микроэлементы в луговых травах	108
В. У. Чертенков, К. И. Осипов. Содержание зольных элементов в растительных кормах Белогорского и Ромненского районов	114
Н. Т. Замула. Изменение химического состава соево-кукурузной смеси под действием микроэлементов	119
Г. Л. Миклушонок. Кормовой гибрид куззика в Амурской области	123

Животноводство

Н. П. Лукашенко. Метеорологические условия стойлового периода содержания сельскохозяйственных животных в Амурской области	126
Н. Г. Лопатин, Т. А. Краснощёкова, А. Ф. Кутилов, В. М. Гло-тов, И. Д. Арнаутовский. Потребность молодняка животных и птицы Приамурья в йоде и других микроэлементах	133
В. А. Бурчик. Соотношение белка и жира в молоке коров симментальской породы	145
Н. С. Краснощёкий. Влияние рационов на рост внутренних органов свиней	147
А. Ф. Гудкин, А. А. Танашкин. Эффективность электрокалориферной вентиляции в свинарниках-маточниках	152

Ветеринария

Н. П. Киселев. Парамфистомоз домашних жвачных в Амурской области и пути его профилактики	155
П. Г. Опарин, И. И. Орбинский. Применение микробной культуры азотобактера суис в животноводстве Дальнего Востока	159
М. Г. Василюнин. К изучению диктиокаулеза овец в Амурской области	162
И. П. Шевцов, В. Г. Гоголев. Трилометрическое определение кальция и магния в золе молока	165

Механизация

Б. И. Кашпура, В. В. Вальков, Ю. П. Панков, В. И. Захаров. Определение модельных хозяйств для Амурской области	168
--	-----

86 коп.