

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР

Выпуск 1 (29)

**ТРУДЫ  
КУБАНСКОГО  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ИНСТИТУТА**

КРАСНОДАРСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1954

МИНИСТЕРСТВО ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ СССР

---

Выпуск 1 (29)

**ТРУДЫ  
КУБАНСКОГО  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ИНСТИТУТА**

КРАСНОДАРСКОЕ КНИЖНОЕ ИЗДАТЕЛЬСТВО

1954

ТРУДЫ  
КУБАНСКОГО  
СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО  
ИНСТИТУТА

Настоящее издание является продолжением 28 выпусков Трудов института, вышедших в свет с 1923 по 1949 год под различными наименованиями в связи с реорганизациями и изменением титула института:

1. Кубанского сельскохозяйственного института: тт. I—IX, 1923—1929 гг.

2. Северо-Кавказского института специальных и технических культур: т. I, вв. 1—4, 1931—1932 гг.

3. Краснодарского сельскохозяйственного института: вв. 1—9, 1935—1937 гг.

4. Краснодарского института виноделия и виноградарства: вв. 1(23)—3(25), 1940—1941 гг.

5. Краснодарского института пищевой промышленности: в. 1, 1947 г. (материалы Юбилейной конференции); в. 2, 1947 г. и в. 7, 1949 г. (сборники работ кафедр агрономического факультета).

Настоящему очередному выпуску присвоен номер 1 (29).

Систематический указатель статей, опубликованных в Трудах института за период с 1923 по 1946 г., помещен в I-м выпуске Трудов Краснодарского института пищевой промышленности за 1947 г.



#### РЕДАКЦИОННЫЙ СОВЕТ:

Ильичев А. К., кандидат с.-х. наук, доцент (председатель),  
Бекетовский Д. Н., доктор с.-х. наук, профессор,  
Володарский Н. И., доктор биологических наук, профессор,  
Ерыгин П. С., доктор биологических наук, профессор,  
Козлов И. И., кандидат технических наук, доцент,  
Косенко И. С., доктор с.-х. наук, профессор,  
Костин А. П., кандидат биологических наук, доцент,  
Мелкумов С. М., кандидат технических наук, доцент,  
Никитин Е. М., кандидат педагогических наук, доцент,  
Носатовский А. И., доктор с.-х. наук, профессор,  
Устюгин Г. А., кандидат технических наук, доцент,  
Фесик В. Н., кандидат с.-х. наук, доцент,  
Цитович И. К., кандидат с.-х. наук, доцент (секретарь).  
Редактор выпуска доктор с.-х. наук, профессор И. С. Косенко.

Коммунистическая партия Советского Союза проявляет постоянную заботу о неуклонном росте материального и культурного благосостояния советских людей. XIX съезд Коммунистической партии наметил грандиозную программу коммунистического строительства в нашей стране. Основным ее содержанием является непрерывный рост и совершенствование социалистического производства на базе высшей техники, в целях максимального удовлетворения постоянно растущих материальных и культурных потребностей всего социалистического общества.

Забота о благе и процветании советского народа является высшим законом деятельности нашей Коммунистической партии.

Сентябрьский Пленум Центрального Комитета КПСС вскрыл возникшее несоответствие между темпами роста крупной промышленности, возросшими материальными потребностями советских людей — с одной стороны, и достигнутым уровнем сельскохозяйственного производства и производства предметов народного потребления — с другой. Указав на причины отставания сельского хозяйства, сентябрьский Пленум Центрального Комитета Коммунистической партии Советского Союза наметил конкретные пути дальнейшего развития сельского хозяйства СССР. Поставлена задача — в ближайшие 2—3 года в достатке удовлетворить растущие потребности населения нашей страны в продовольственных продуктах и обеспечить сырьем легкую и пищевую промышленность. Февральско-мартовский Пленум подчеркнул затем, что в выполнении этой всенародной задачи особо важное значение имеет дальнейшее развитие зернового хозяйства, как основы всего сельскохозяйственного производства.

В выполнении исторических решений партии и правительства о мерах дальнейшего развития сельского хозяйства громадная роль принадлежит науке и передовому опыту. Коллектив научных работников Кубанского сельскохозяйственного института постоянно работает над вопросами повышения урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства, внедрения в сельскохозяйственное производство комплексной механизации, над вопросами экономии и организации труда в сельском хозяйстве и др.

Настоящий выпуск Трудов института включает 19 статей, в которых излагаются результаты исследований, выполненных на отдельных кафедрах преимущественно в 1951—1953 гг. Подавляющее число статей посвящено вопросам повышения урожайности ценнейших продовольственных культур — яровой и озимой пшеницы, а также риса и табака.



В сборник включены статьи, обобщающие научно-производственный опыт учебно-опытного хозяйства института и колхоза имени С. М. Кирова, Кореновского района, Краснодарского края, с которым институт творчески связан в течение ряда лет. Подобные статьи будут постоянно печататься в Трудах института.

Настоящий выпуск Трудов далеко не полно отражает исследовательскую работу института. В нем помещены только частично работы кафедр агрономического, плодовоощного, зоотехнического факультетов и факультета механизации.

Можно надеяться, что Труды института, начинающие выходить после длительного перерыва под своим первоначальным названием, будут способствовать обмену научной информацией, окажут помощь специалистам сельского хозяйства в решении ряда насущных практических вопросов и, таким образом, позволят внести положительный вклад в решение задач, поставленных сентябрьским и февральско-мартовским Пленумами ЦК КПСС перед нашим сельским хозяйством.

Редакционный совет.

А. И. НОСАТОВСКИЙ,  
доктор сельскохозяйственных наук,  
Кафедра растениеводства.

## ОБ ОПТИМАЛЬНОМ И ЗИМНЕМ СРОКАХ ПОСЕВА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

«В целях выполнения поставленной партией и правительством всенародной задачи о крутом подъеме производства предметов народного потребления в стране особое важное значение имеет дальнейшее развитие зернового хозяйства, как основы всего сельскохозяйственного производства».

Из постановления февральско-мартовского Пленума ЦК КПСС 1954 г.

В южной и центральной зонах Краснодарского края урожай яровой пшеницы не соответствуют имеющимся там богатым природным условиям — они значительно ниже, чем урожай озимой пшеницы по пропашным культурам. По этой причине площади под яровой пшеницей за последние тридцать лет уменьшились в несколько раз.

Наблюдения и анализ условий возделывания яровой пшеницы показывают, что в снижении урожая большое значение имеют нарушения отдельных приемов ее агротехники: в частности, посев производится нередко по весновспашке, по несоответствующему предшественнику и т. п. В этом сообщении остановимся на вопросе о нарушении оптимальных сроков посева яровой пшеницы.

### ОПТИМАЛЬНЫЙ СРОК ПОСЕВА

Оптимальный срок посева яровой пшеницы является одним из главных условий получения наивысшего ее урожая. Самый ранний срок посева дает самый высокий урожай. Отсюда практика считает, что яровую пшеницу нужно сеять возможно раньше. Обычно принимают, что к посеву яровой пшеницы следует приступить как только возможно выехать в поле. Это, якобы, и будет лучший срок посева.

Такое определение времени посева яровой пшеницы далеко не точно: в одни годы возможность выезда в поле совпадает с лучшим сроком, в другие — не совпадает. Кроме того, в таком определении лучшего срока не учитываются главные факторы, определяющие рост и развитие пшеничного растения, а также и жизнь других организмов, жизненные



Средняя температура воздуха весной, когда начинался посев яровой пшеницы

Показатели	Опытные станции		
	Донское опытное по- ле близ Но- вочеркасска	Херсонское опытное поле	Одесское опытное поле
Число лет наблюдений . . . . .	12	5	5
Средняя температура воздуха при начале посева яровой пшеницы . . . . .	4,6	4,3	3,8

процессы которых связаны с этими факторами и влияют на рост и развитие пшеницы. При решении вопроса о сроке посева яровой пшеницы надо брать факторы, определяющие рост и развитие пшеницы, а именно: температуру воздуха и влажность почвы, учитывая, что пища в последней имеется в наличии.

На температурный фактор времени посева яровой пшеницы уже обращалось внимание (Носатовский, 9). Известно, что зерно пшеницы поглощает влагу из почвы даже при температуре ниже нуля, а начинает прорастать при температуре около  $+2^{\circ}$  (Носатовский, 10). Эта особенность, сохранившаяся от дикого прародича пшеницы, представляет несомненно большое преимущество. Начиная свой жизненный цикл при столь низкой температуре, пшеничное растение опережает в росте и развитии многие полевые сорные растения. Это позволяет ему при самом раннем посеве успешно бороться с другими поселившимися на пшеничном поле растениями.

Шведка, гессенка, а также и грибки, поражающие пшеницу, жизнедеятельность которых наступает при температуре выше нуля, будут отставать в своем развитии и слабее повреждать пшеницу. При этих же сроках посева создается и наиболее благоприятная температура для прохождения стадии яровизации у местных сортов пшеницы. Поэтому к посеву яровой пшеницы можно было бы приступить тогда, когда наступает переход от отрицательных температур к положительным и температура поднимается до  $+2^{\circ}$  (Носатовский, 10).

Но в производственных условиях нужно учесть возможность проведения работ при этой температуре в полевых условиях. На юге Советского Союза поверхностный слой почвы к этому времени обычно бывает излишне увлажненным. На черноземах и каштановых почвах выезд в поле с орудиями обработки почвы и сеялкой, еще до «поспевания» почвы, приводит к образованию корки, а отсюда изреженности посевов; в других случаях зерно заделывается мелко, если почва не успела оттаять или подсохнуть на нужную глубину; посев получается тоже изреженным, что ведет к снижению урожая. По этим именно причинам и оставлен сверххранний посев, который одно время пропагандировался на Северном Кавказе.

Лучшим для посева считается такое состояние почвы, которое характеризует ее спелость. Почва в это время должна содержать достаточное количество воды и после сжатия ее в комок и бросания — рассыпаться. При таком содержании воды почва достаточно легко отдает влагу семенам и в то же время структура ее меньше разрушается (Качинский, 6).

На юге Советского Союза процесс созревания почвы длится несколько дней. Наши наблюдения весной в течение ряда лет за изменением влажности почвы в полусухих условиях Советского Союза (Новочеркасска) показали, что характерная для спелой почвы влажность наступает тогда, когда положительные температуры воздуха достигают  $+3 - 4^{\circ}$  (в среднем из десяти лет наблюдений). Но в разные годы и в разных районах бывают заметные отклонения, что зависит от глубины промерзания почвы, толщины снежного покрова, инсоляции, силы ветра, от выпадения осадков и т. п., поэтому в одни годы спелость отмечается тогда, когда температура воздуха поднимается до  $+1^{\circ}$ , а в другие до  $+6^{\circ}$  и выше.

Анализ данных опытных учреждений юга Советского Союза подтверждает этот вывод: начало посева яровой пшеницы при отсутствии осадков обычно приходилось при температуре, близкой к  $+4^{\circ}$  (табл. 1).

Одиннадцатилетние наблюдения в юго-западной части Ростовской области, на границе с Краснодарским краем, также показывают, что выезд в поле для производства полевых работ с яровыми хлебами приходится на время, когда температура воздуха поднималась до  $+3,8^{\circ}$ , отклоняясь в сухие годы до  $+1,2^{\circ}$ , а во влажные до  $+6,3^{\circ}$  (Сарандинаки, 11). В Омской области первый выезд в поле нередко приходится на время, когда температура воздуха поднимается до  $+4,5^{\circ}$  (Кулешов, 8). Даже для Якутской области отмечают, что полевые работы начинаются тогда, когда температура воздуха поднимается до  $+4 - 5^{\circ}$ .

В отдельные годы отмечается отклонение от приведенных средних. Так, для Новочеркасска начало посева за ряд лет приходилось на следующие температуры воздуха весны:  $+5, 4, 0, 4, 1, 5, 6, 5, 3, 5, 4^{\circ}$ ; для юго-западной части Ростовской области  $+5, 1, 3, 4, 1, 2, 6, 3, 6, 1, 2, 5, 3, 5, 3, 4, 6, 3^{\circ}$  (Сарандинаки, 11).

Эти данные приводят к выводу, что в южной зоне Советского Союза к посеву яровой пшеницы приступают несколько позже начальной температуры прорастания зерна пшеницы. Они же показывают, что в производственных условиях на юге Советского Союза возможно приступить к посеву яровой пшеницы тогда, когда температура воздуха при переходе от зимы к весне приближается к  $+4^{\circ}$ . Это время условно приемлемо за начало весны; это время следовало бы принять и за последний предел лучшего времени посева яровой пшеницы в Краснодарском крае.

Следует не забывать, что когда мы говорим  $+4^{\circ}$ , то не нужно эту температуру смешивать с  $+4^{\circ}$  средней суточной. Это — температура за период начала весны.

### СРАВНИТЕЛЬНЫЕ УРОЖАИ ЗЕРНА ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ, ПОСЕЯННОЙ ПРИ $+4^{\circ}$

Действительно ли посевы, произведенные при температуре ниже  $+4^{\circ}$ , будут давать больший урожай, чем посевы, произведенные позже? Сопоставление урожаев зерна яровой пшеницы с температурой воздуха весны во время посева подтверждает высказанное положение (табл. 2).

Данные, приведенные в таблице 2, взяты из опытов зимнего посева яровой пшеницы. Сопоставление дат третьей и четвертой граф показывает, что первые сроки посева пшеницы совпадали с периодом, когда температура воздуха поднималась до  $+3 - 4^{\circ}$ . Следовательно, эти сроки следует относить к нормальным, а не к зимним.



Таблица 2

## Урожай зерна яровой пшеницы разных сроков посева в ц с га (Казанок, 3)

Опытные учреждения	Год	Время наступления +4°	Время посева	Урожай зерна (в ц с га)	Примечание
Кубанская с.-х. опытная станция	1925	23/II	21/II	25,3	Считали посев: Зимним
		23/II	2/III	24,0	Тоже
		23/II	10/III	21,6	Нормальным
	1926	16/III	9/III	13,0	Нормальным
		16/III	1/IV	10	Запоздалым
	1930	4/III	10/III	10,6	Нормальным
		4/III	20/III	9,0	Запоздалым
		4/III	7/IV	2,2	Запоздалым
	1931	19/III	4/III	14,4	Зимним
		19/III	26/III	11,9	Нормальным
		19/III	9/IV	9,5	Запоздалым

Все первые сроки, как видно из данных, дали больший урожай зерна яровой пшеницы по сравнению с последующими. С запозданием посева яровой пшеницы урожай ее сильно снижается, при запоздании на один день в среднем он уменьшается на 1,2%. По данным других опытов той же станции, уменьшение урожая составляет 1,5% (Валько, 2), а в более сухих районах оно доходит даже до 2,4% на каждый день запоздания (Носатовский, 9). Академик Якушкин (14) пишет: «потери в урожае бывают велики даже при сравнительно незначительном опоздании с посевом (на 10 дней) и доходят до 49%».

Большое различие в урожае зерна при различных сроках посева наблюдается и в производственных условиях (Булыгина, 1). Так, в совхозе «Труд», Гиангинского района, Краснодарского края, в 1947 году Горде-иформе 27 посева 25 февраля — 2 марта (+3—4°) дала урожай зерна 22 ц с га, посева 2—10 марта — 16 ц с га и посева 12—15 марта — 12 ц с га.

Следовательно, данные опытных учреждений и практики социалистического земледелия говорят, что посев яровой пшеницы, произведенный в начале весны при +3—4°, дает более высокий урожай зерна, чем посева, произведенные позже, при более высокой температуре.

Но не будут ли еще лучшими более ранние посева, произведенные при температуре +2° и меньше? Выше было отмечено, что температура начала прорастания зерна пшеницы близка к +2°, следовательно, до времени наступления +4° высеванное зерно может в среднем получить 22° суммы положительных средних суточных температур. При таком количестве тепла зерно пшеницы даже полностью не набухнет. Следовательно, разница в количестве тепла, полученного зерном, когда оно было посеяно при +2°, и зерном, которое высевается при +4°, очень незначительна и не должна оказать заметного влияния на скорость прорастания и на последующий рост и развитие растения, а затем и на урожай.

Далее, сравнение структуры растения и урожая яровой пшеницы, одна из которых высевалась в оптимальное время (+3—4°), а другая зимой, при условии, что последние посева хорошо перезимовывали и за

зиму не изреживались, показывает, что различия в структуре растений и урожае несущественны. Если иногда в некоторых посевах отмечается уменьшение одного показателя урожайности, то в соответствии с ним увеличивается другой. В конечном итоге урожаи нормального и зимнего сроков выравниваются. Широкие производственные посева, произведенные в колхозах и совхозах Краснодарского края в 1951 и 1952 гг., подтверждают такой вывод (табл. 3).

Таблица 3

## Урожай яровой пшеницы при разных сроках посева

Совхоз или колхоз	Год	Сорт	Время посева	Площадь (в га)	Урожай зерна (в ц с га)	
1. Совхоз Пищепромкомбината имени Сталина, № 1, Ново-Кубанского района	1951	Гордениформе 27	12/XII 1950 г.	600	Около 23,0	
			12/III 1951 г.		24	23,0
			24/XII 1950 г.		—	16,7
2. Совхоз «Кубанская степь», Каневского района	1951	Мелянопус 69	23/III * 1951 г.	—	14,5	
			22/II	0,25	24,0	
3. Кубанский с.-х. институт. Кафедра растениеводства	1952	Гордениформе 27	12/III	0,25	23,2	
			7/IV	0,25	26,1	
			13/II	254	26,3	
4. Свеклосовхоз имени Микояна, Кореновского района	1952	"	26/III	50	26,3	
			12/III	189	13,8	
5. Павловский зерносовхоз, Павловского района	1952	Мелянопус 69	2/IV	95	13,0	

\* Посеяно с запозданием.

Из таблицы 3 видно, что посева яровой пшеницы, произведенные раньше наступления положительной температуры +2—4°, когда они позже попадают под действие отрицательных температур (зимние посева), дают более или менее равные урожаи зерна с нормальными сроками посева при температуре +2—4°.

Запаздывание даже на 56 дней, если посев произведен при низкой температуре воздуха, почти не сказывается на снижении урожая, если посев произведен в оптимальное время.

Таким образом, посева яровой пшеницы, произведенные в оптимальное время (+2—4°), дают выше урожай зерна, чем поздние, и не уступают урожаю с посевов, произведенных раньше оптимального срока.

## ВРЕМЯ НАСТУПЛЕНИЯ ТЕМПЕРАТУРЫ +4° ВЕСНОЮ

Если принять, что время наступления температуры воздуха весной +3—4° является лучшим сроком посева, то выявляется необходимость знать, когда же в том или ином районе наступает эта температура и нельзя ли ее увязать с календарными датами?

Наблюдения показывают, что температура +4° даже в одном и том же районе, но в разные годы, наступает в разные даты. Так, например,



анализ температурного режима воздуха конца зимы и начала весны для района Краснодара показывает, что температура воздуха  $+4^{\circ}$  в одни годы наступает 13 февраля, в другие 1 апреля (см. рисунок); в «Хуторке» (близ Армавира) за 50 лет наблюдений самая ранняя весна отмечена 16 февраля, самая поздняя 10 апреля; близ Новочеркасска за 16 лет соответственно — 3 марта и 12 апреля. Следовательно, время установления  $+4^{\circ}$ , а отсюда и время посева яровой пшеницы увязывать даже в одном пункте с календарной датой нельзя.

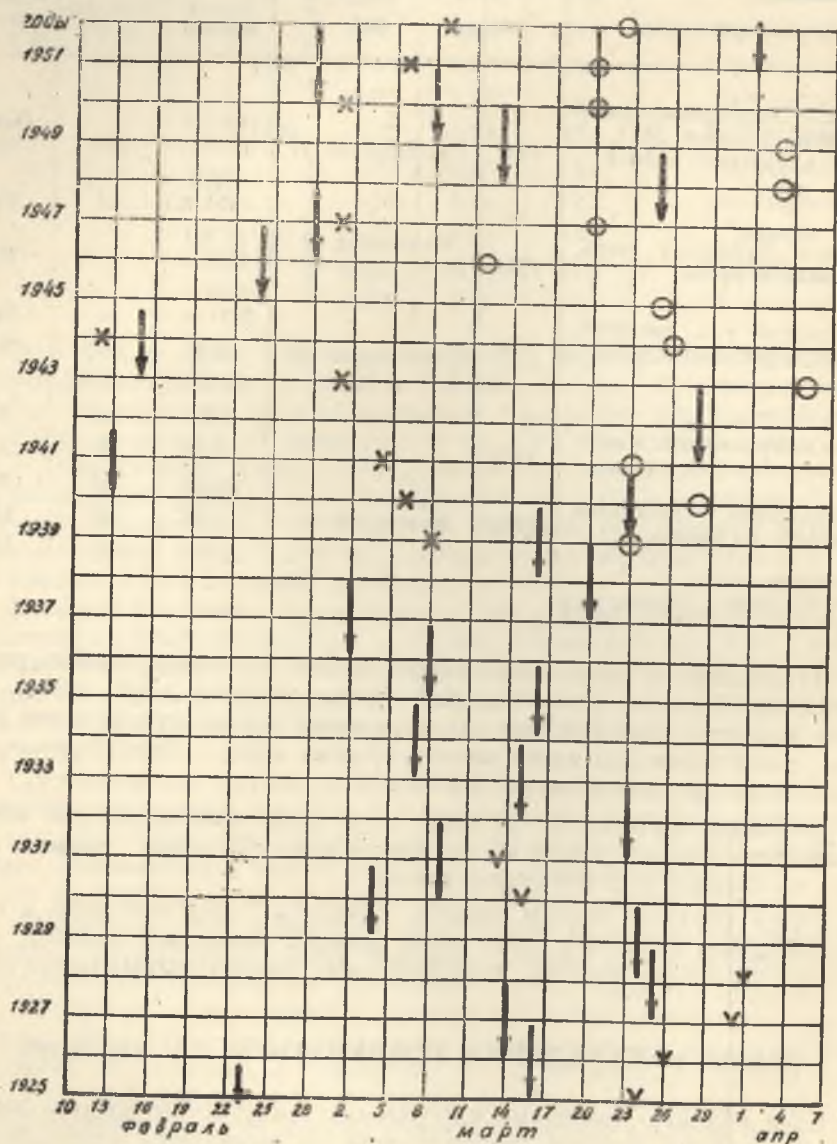


Рис. 1. Время наступления температуры  $+4^{\circ}$  в районе Краснодара. Стрелка обозначает время наступления температуры  $+4^{\circ}$ ; угол — время посева в сортосети в 1925—1931 гг.; крестик — первый срок посева; кружок — массовый посев в Ново-Кубанском районе.

На рисунке приведены даты начала весны за ряд лет для пункта близ Краснодара. Из него видно, что наступление  $+4^{\circ}$  распределено между датами 13 февраля и 1 апреля так, что во второй половине февраля вероятность наступления весны меньшая, чем в первой и во второй половине марта.

Из 26 наблюдений температура воздуха  $+4^{\circ}$  в феврале устанавливалась шесть раз. После наступления этой температуры в феврале в дальнейшем средняя суточная температура воздуха почти не отличалась от средней многолетней температуры весны, а именно: а) в одном случае она не снижалась ниже нуля (1925 г.), б) в трех она не падала ниже  $-1^{\circ}$  (1946, 1947, 1951 гг.) и в) только в двух случаях она снижалась больше, а в отдельные дни доходила до  $-3,5^{\circ}$  и  $-5^{\circ}$  (1941, 1944 гг.). При этом отрицательная температура в эти годы отмечалась сравнительно поздно, во второй половине марта.

Подобное похолодание может наблюдаться и в средние весны, когда к посеву яровой пшеницы приступают в первой половине марта; в подобные весны в трех случаях из десяти средняя суточная температура падала ниже нуля и доходила до  $-4^{\circ}$ . Следовательно, в послепосевной период с началом его в феврале может наблюдаться такое же похолодание, как и в послепосевной период с началом весны в первой половине марта. Поэтому наступление температуры  $+4^{\circ}$  в феврале, в районе Краснодара следует принимать за начало весны с таким же основанием, как и в первой половине марта.

Обычно в феврале потепление в Краснодарском крае рассматривают как «окна», после которых вновь наступает зима. Как видно из вышеизложенного, мнение это не вполне правильно. Похолодание после потепления до  $+4^{\circ}$  в феврале наблюдается, но оно отмечается реже, чем бывает нормальное состояние погоды.

Из рисунка 1 видно, что в 1952 г. начало весны в районе Краснодара относится к 1 апреля. Потепление в феврале носило зимний, а не весенний характер температурного режима. Температура воздуха поднялась до  $2,2^{\circ}$  и вновь опустилась.

Следовательно, в районе Краснодара колхозы и совхозы уже к 15 февраля должны быть готовы к посеву яровой пшеницы, а не затягивать эту готовность до 15 марта, до времени наступления средней весны, как это обычно делается. Последняя причина приводила к тому, что южные районы Краснодарского края из шести нормальных сроков посева в феврале воспользовались лишь одним — в 1944 г. да и то частично. В результате урожай яровой пшеницы за все шесть лет здесь были значительно снижены. Отсюда можно сделать вывод: наступление температуры  $+3-4^{\circ}$  следует отнести к началу весны и посевы яровой пшеницы, произведенные в это время, нужно считать нормальными; посевы, произведенные позже, при более высокой температуре, нужно считать запоздалыми.

Температурный режим плоскостной части южной и центральной зон Краснодарского края близок к режиму района Краснодара, поэтому рассмотренные данные о календарных сроках начала весны можно с небольшими отклонениями перенести и к указанным зонам края.

Из анализа данных опытных учреждений Краснодара за последние шесть лет (без 1952 г.) можно сделать заключение, что с посевом яровой пшеницы запаздывали в среднем на шесть дней по сравнению с временем наступления температуры  $+4^{\circ}$ , хотя в отдельные годы посев производился и раньше этого времени.



В производственных условиях запоздание было большим: в период 1944—1947 гг. в южной зоне Краснодарского края посев яровой пшеницы в среднем приходился на 22 марта (Кот, 7) наступление же весны в эти годы отмечено 15, 24, 28 февраля и один год в марте. Следовательно, три года посев яровой пшеницы проходил с запозданием больше чем на 20 дней. Такое же опоздание с посевом отмечалось иногда и в других районах Краснодарского края.

Так, из многолетних наблюдений за временем выезда в поле в производственных условиях Ново-Кубанского района видно, что массовый посев наступает с запозданием на 16 дней (рис. 1). Хотя в отдельные годы в совхозе имени Сталина к посеву приступали почти в те же сроки, когда наступала температура  $+4^{\circ}$  и даже раньше (Караеров, 5).

Итак, в производственных условиях южной и центральной зон Краснодарского края посев яровой пшеницы часто производился позже лучшего срока. Поэтому низкий, несоответствующий природным условиям урожай яровой пшеницы, в частности в южной и центральной зонах Краснодарского края, нужно объяснять значительным запозданием ее посева против нормального срока.

### ПРИЧИНЫ ЗАПОЗДАНИЯ В ПРОВЕДЕНИИ ПОСЕВА

Запоздание зависит от нескольких причин. Первая из них—это неправильное определение лучшего срока посева. Возможность первого выезда в поле для производства работ не всегда является хорошим критерием. Часто, как показано выше, она не совпадала с лучшим сроком, а относилась к позднему, лучшие же сроки терялись, что приводило к сильному снижению урожая зерна яровой пшеницы.

Доказательством того, что лучшие сроки не использовались, является следующее: в южной зоне Краснодарского края из 27 лет шесть раз весна наступала в феврале и производство ни одного раза не использовало нормальные февральские весны.

Эта первая причина вызвала вторую. Производство не было подготовлено к проведению посева в февральские сроки; оно готовилось к посеву в марте. В 1952 г., когда создалась возможность вести посев в феврале, некоторые хозяйства не полностью имели подготовленные семена, а МТС — посевные машины. Эта причина может быть легко изжита: в южных и центральных районах края можно обеспечить готовность к посеву яровой пшеницы к 15 февраля.

Техническая оснащенность социалистического сельского хозяйства в настоящее время настолько высока, что посев может быть произведен во-время и быстро.

В 1952 г. даже при не вполне благоприятных условиях во-время посева в феврале многие колхозы и совхозы районов южной и центральной зон Краснодарского края произвели посев в два-три дня на площади свыше 60000 га, и многие из них полностью выполнили план посева яровой пшеницы.

Третьей причиной запоздания с посевом яровой пшеницы могут являться погодные условия. В центральной и южной зонах Краснодарского края при наступлении температуры  $+3-4^{\circ}$  иногда отмечается выпадение осадков или пасмурная погода. Они задерживают созревание почвы, а отсюда и выезд в поле. Примером этого может быть весна 1950 г.

Весна с температурой  $+4^{\circ}$  в районе Краснодара наступила в этом году 4—8 марта, но выпадавшие в это время осадки задержали просыхание

почвы и к посеву пшеницы возможно было приступить только 17 марта, т. е. на 9—13 дней позже начала весны, когда температура воздуха поднялась до  $6-7^{\circ}$ . Это запоздание привело к снижению урожая зерна до  $13-15$  ц с га (табл. 4).

Но говоря о времени посева, никак нельзя игнорировать его качества. Посев яровой пшеницы в не вполне поспевшую почву также приводит к снижению урожая (табл. 4).

Таблица 4

Урожай зерна яровой пшеницы разных сроков посева (в ц с га) Краснодарск. госселекстанц. (Гончаренко, 3). В 1950 г.  $+4^{\circ}$  отмечено 8 марта

Без удобрения		Удобрено			
Время посева					
4/III	17/III	4/IV	4 III	17/III	4/IV
11,1	12,3	7,5	13,9	14,6	8,7

Посев, произведенный на 9 дней позже наступления  $+4^{\circ}$  (17 марта), дал урожай зерна выше, чем произведенный несколько раньше (4 марта). Это объясняется тем, что 4 марта почва была более увлажнена, чем нужно, и сеять было трудно: волокуша работала плохо, сошники сеялки не углублялись, одна треть зерна оставалась на поверхности и не дала всходов. Аналогичную картину приходилось наблюдать на некоторых полях февральского посева в отдельных районах Краснодарского края и в 1952 г.

Посевы с мелкозаделанными семенами, кроме того, подвергаются нападению со стороны грачей и еще более изреживаются. Следовательно, посев должен выполняться не только во-время, но и качественно.

Чтобы избежать отрицательного влияния осадков, выпавших в лучшее время для посева яровой пшеницы, исследовательские учреждения края и практики социалистического земледелия пытаются найти новые приемы возделывания яровой пшеницы. К таким относится зимний посев яровой пшеницы, который нужно смело внедрять в производство. Обоснование этого приема и его эффективность даны ниже.

Если температуру  $+4^{\circ}$  принять за лучшее время посева яровой пшеницы и для других областей Европейской части Советского Союза, то можно отметить, что в районах Западной Украины и западных областей Европейской части СССР посев яровой пшеницы производится с значительным запозданием.

В литературе указывается, например, что нормальным сроком посева яровой пшеницы в Ленинградской области нужно считать 11 мая, в Калининне — 6 мая, в Белоруссии — 24 апреля, в Соликамске — 21 мая. Это время посева для указанных областей нужно признать запоздалым, запаздывание же с посевом не может не сказаться отрицательно на урожае зерна этой культуры.

Наряду с внедрением в производство новых приемов агротехники, необходимо уделить особое внимание сроку посева яровой пшеницы. Выбор лучшего срока по температурному фактору с учетом влажности почвы нужно признать более правильным, чем по другим признакам, и нужно внедрять его в производство. Но посев в лучший срок возможно производить только по зяби. Следовательно, первое условие получения нормального урожая яровой пшеницы — подготовленная зябь.



Чтобы не быть застигнутым сырой погодой в лучший срок посева и обеспечить ранний посев яровой пшеницы, нужно широко использовать для посева потепление зимой. Это позволит легче разрешить задачу, которая поставлена партией и правительством перед работниками сельского хозяйства Краснодарского края, — довести урожай пшеницы до 26 центнеров с гектара.

### ПОДЗИМНИЙ И ЗИМНИЙ ПОСЕВ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ

В последние годы в Советском Союзе прибегают к подзимнему посеву яровых культур, в частности яровой пшеницы. В одних случаях этот посев используется как способ получения повышенного качества семян: семенной материал подзимних посевов при последующем яровом посеве меньше повреждается головней; в других — как агроприем, который дает более высокий урожай, чем весенний посев.

Подзимний или зимний сроки посева яровой пшеницы могли бы явиться средством избежать неблагоприятных погодных условий, которые иногда отмечаются в Краснодарском крае и отодвигают время весеннего посева. Но при подзимнем посеве в одни годы получается положительный результат, в другие — отрицательный: яровая пшеница погибает зимой.

Под термином «подзимний» разумеют посев, который производится поздно осенью, когда температура воздуха приближается к нулю. Все последующие посевы от нуля в начале зимы до перехода температуры выше нуля после зимы отнесены к зимним посевам.

О подзимних и зимних посевах яровой пшеницы писалось много. Первое сообщение по этому вопросу принадлежит, вероятно, первому русскому агроному Болотову, который занимался подзимними посевами в лещерноземной полосе еще в восемнадцатом столетии и отмечал, что если пшеница не всходила осенью, зима не делала ей вреда. Эта пшеница родила лучше сеянной весной. Позднейшие исследователи отмечали, что в центральной полосе Советского Союза мягкая пшеница при подзимнем посеве дает сниженный урожай зерна по сравнению с нормальным и для нее осенние посевы непригодны (Якушкин, 14).

На Северном Кавказе опыты Ростовской и Ставропольской опытных станций показали, что за редким исключением подзимние посевы яровой пшеницы, если не погибают, то дают ниже урожай, чем весенние. Подзимними и зимними посевами яровой пшеницы в течение ряда лет занималась Кубанская с.-х. опытная станция. Эти опыты дали противоречивый результат.

В последние годы в Кубанском сельскохозяйственном институте (Улитин, 12), а также в колхозах и совхозах Краснодарского края были вновь поставлены опыты с подзимними посевами. Они показали, что урожай зерна пшеницы подзимнего посева были чаще ниже урожая весенних посевов, а иногда совершенно погибали (табл. 5).

В 1950—1951 гг. наряду с подзимними посевами были произведены и зимние посевы яровой пшеницы. Результаты этих опытов оказались иными (табл. 5). В 1952 г. благодаря нехолодной зиме подзимние и зимние посевы перезимовали хорошо и дали урожай зерна почти такой же, как и весенние нормального срока посевы.

Все эти данные показывают, что успех культуры яровой пшеницы в центральной и южной зонах Краснодарского края при зимнем посеве в значительной степени зависит от правильного выбора времени посева.

Этот выбор определяется знанием: а) температурного режима, при котором погибает яровая пшеница, б) температурного режима зимы с положительными температурами, а также и отрицательными.

Таблица 5

Урожай яровой пшеницы в подзимних и весенних посевах

Место проведения сева	Время посева	Урожай (в ц с га)		Примечание
		зерна	соломы	
1. Кубанский с.-х. институт, г. Краснодар . . . . .	12/XI-1948 г. . . . .		Погиб	Удобрена
	Весенний 1949 г. . . . .	26,9	63,9	"
	12/XI-1948 г. . . . .		Погиб	Неудобрена
	Весенний 1949 г. . . . .	20,4	47,2	"
	13/XII-1950 г. . . . .	12,8	—	
2. Тихорецкий зерносовхоз . . . . .	Весенний 1951 г. . . . .	19,8	—	
	17/XI-1948 г. . . . .	5,2	—	Изрежена
	18/III-1949 г. . . . .	9,1	—	
	17/XI-1949 г. . . . .	8,6	—	Изрежена
	3/III-1950 г. . . . .	12,0	—	
	17/XI-1949 г. . . . .	9,6	—	Семена подзимнего посева
	3/III-1950 г. . . . .	12,0	—	
3. Совхоз «Труд», Гиагинский район . . . . .	Подзимний 1950 г. . . . .	2,5	—	
	Весенний 1951 г. . . . .	20,0	—	
	10/XII-1949 г. . . . .	13,4	—	
	2/III-1950 г. . . . .	12,6	—	Семена подзимнего посева
	10/XII-1949 г. . . . .	16,5	—	
4. Лабинский семплехоз . . . . .	2/III-1950 г. . . . .	13,1	—	
	7/XII-1950 г. . . . .	28,9	—	
	Весенний . . . . .	15,4	—	Семена подзимнего посева
	Весенний 1951 г. . . . .	23,5	—	
	Весенний . . . . .	29,5	—	

Наши исследования показывают, что при достаточной влажности почвы (60—70% от полной влагоемкости) яровая пшеница (Мелянопс 69) в фазе прорастания зерна (длина ростка 0,5—1,5 см) погибает на 20%, если средняя суточная температура снижается до —13,5°, а суточный минимум падает до —18,9°; набухшие семена при таком температурном режиме сохраняются полностью, а всходы погибают почти полностью (Носатовский, 10).

На Херсонской опытной станции также отмечено, что всходы яровой пшеницы были жизнеспособными, если температура воздуха не падала ниже —13,4°. Если температура зимой понижается до —17°, то всходы яровой пшеницы Гордеиформе 27 на Кубани сильно изреживаются (Казанок, 4).

Данные, полученные в производстве, подтверждают это. Так, в Краснодарском крае в 1951 г. в совхозе №1 имени Сталина на площади свыше 600 га декабрьский посев Гордеиформе 27 перенес понижение температуры в фазе прорастания зерна: в январе до —12,2° с суточным минимумом—19° и второй раз в феврале—до —13,5° с суточным мини-



мумом  $-19,4^{\circ}$ . Сбор урожая зерна со всей площади составил 23 ц с гектара.

При такой же температуре всходы с первым листом длиной в 2—3 см во время первого мороза погибли на 95%. Но всходы в состоянии так называемого «шильца» (около 1 см) сохранились полностью. Вторичное понижение до такой же температуры разредело посевы пшеницы на 40% и повело к запаздыванию выколашивания, что указывает на угнетающее действие этой температуры.

Отсюда можно сделать вывод, что яровая пшеница Горденформе 27, а также Мелянопус 69 в фазе начала появления всходов (шильце) переносит пониженную температуру до  $-13^{\circ}$ , в фазе прорастания зерна до  $-15^{\circ}$ , а набухшие семена переносят еще более низкую температуру.

По второму вопросу нужно учесть следующие элементы. При анализе температурного режима зимы следует выделить: а) период с положительными температурами, которые могут вызвать рост и развитие растения и б) период с отрицательными температурами после посева, которые могут погубить или повредить пшеницу.

### ПОЛОЖИТЕЛЬНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗИМОЙ

Анализ температурного режима зимы в центральной зоне Краснодарского края (по Краснодару) показывает, что за 26 лет не наблюдалось ни одного года, чтобы в течение зимы температура не поднималась бы выше нуля. В одни годы положительные температуры отмечаются во все декады зимы, в другие — только в отдельные дни. Эти температуры в одних случаях бывают не высоки и не продолжительны; в других случаях средняя суточная температура воздуха повышается до  $+15^{\circ}$  (в январе) и период с положительными температурами может быть длительным.

Как эти положительные температуры зимы должны сказаться на посеянном зерне яровой пшеницы? Яровая пшеница начинает прорастать при температуре, близкой к нулю. При влажности почвы 60—90% от полной влагоемкости, которая обычно отмечается в это время в почве, яровая пшеница прорастает, если наберется сумма средних суточных температур  $60^{\circ}$  (Носатовский, 10). Если и дальше температура остается положительной, пшеница продолжает расти, и, при пятисантиметровой заделке семян, всходы появляются тогда, когда еще прибавится сумма средних суточных температур воздуха, равная  $50-60^{\circ}$ . Следовательно, если за какой-то период набирается сумма средних суточных температур не меньше  $110-120^{\circ}$ , то можно ожидать появления всходов.

Наблюдения за подзимними и зимними посевами яровой пшеницы в опытах и производственных условиях подтверждают это. Так, в Краснодарском крае в совхозе № 1 имени Сталина, при посеве яровой пшеницы Горденформе 27 11—13 декабря 1950 г. к первому января, когда набралось  $50^{\circ}$  суммы средних суточных температур, «...до 5% семян наклюнулось и до 15% дало проростки, остальные семена находились в набухом состоянии» (из отчета главного агронома совхоза П. Г. Караерова). Всходы появились 10 марта и за этот период сумма средних суточных положительных температур равнялась  $143^{\circ}$ . В свеклосовхозе имени Кагановича, Краснодарского края, при посеве того же сорта

23 — 25 декабря 1950 г. всходы появились в начале марта, и сумма положительных температур за период посев — всходы равнялась  $132^{\circ}$ . Аналогичные цифры были получены и на опытном поле кафедры растениеводства Кубанского сельскохозяйственного института, а также и в совхозе «Кубанская степь».

В центральной зоне Краснодарского края в среднем из двадцатилетних наблюдений сумма положительных средних суточных температур за зиму (с 10 декабря по 1 марта) равна  $121^{\circ}$ . Таким образом, посева, произведенные до 10 декабря, как правило, к концу февраля (1 марта) дадут всходы.

В отдельные годы сумма положительных температур за этот период может падать до  $13-16^{\circ}$ , но подобные годы бывают редко (два случая из 26). Годы, когда за зиму набирается столько тепла, что зерно может прорасти, но не взойти (сумма средних суточных температур равна  $75^{\circ}$ ), бывают часто (11 из 26). В другие годы тепла за зиму набирается очень много: 200, 235, 271 и даже  $426^{\circ}$  суммы средних суточных температур (4 года из 26). В подобные годы яровая пшеница к концу зимы приходит хорошо сформированная и может дать большой процент выпаса при наступлении морозов. В эти годы в трех случаях из четырех отрицательная температура падала ниже  $15^{\circ}$  (средняя суточная). Следовательно, пшеница погибла бы в 75 случаях из 100. Отсюда можно сделать вывод, что посева яровой пшеницы в данной зоне производить до 10 декабря и даже несколько позже рискованно и следовало бы воздержаться от таких посевов.

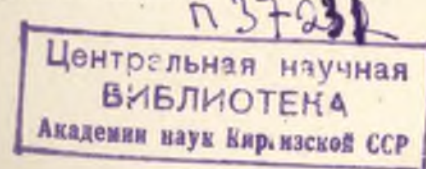
За январь и февраль положительных температур, если выразить их в сумме средних суточных, набирается меньше, а именно  $81^{\circ}$ . Следовательно, пшеница, посеянная перед первым январем, как правило, не дает всходов к началу марта, но в отдельные годы эта сумма поднимается до  $250^{\circ}$ , т. е. до такой величины, что пшеница может дать всходы. Лет с положительными температурами, превышающими  $110^{\circ}$  суммы средних суточных температур воздуха, бывает много — свыше 25%, т. е. из четырех лет в один из них могут появиться всходы. Пшеница сохранится, если в последующем средняя суточная температура не будет падать ниже  $-13^{\circ}$ .

Если посев яровой пшеницы произвести еще позже, в конце января или начале февраля, то оказывается, сумма средних суточных температур воздуха до начала марта в среднем бывает равной  $44^{\circ}$ . Такой суммы недостаточно даже для прорастания зерна. Из двадцати шести лет наблюдений только в одном году февральские посева могли дать всходы к началу марта.

Таким образом, чтобы не получить всходов при зимнем посеве в рассматриваемой зоне, яровую пшеницу можно сеять не ранее конца января.

### ОТРИЦАТЕЛЬНЫЕ ТЕМПЕРАТУРЫ ЗИМОЙ

Отрицательная температура отмечается во все месяцы зимы. В отдельные зимы минимальная среднесуточная температура не опускается ниже  $-10^{\circ}$ . Такие зимы благополучно переносят даже пшеница, посеянная перед второй декадой декабря и давшая всходы. Однако такие годы бывают очень редко (за 26 лет четыре раза). Это еще более усиливает вывод, что подзимние посева яровой пшеницы в южной и центральной зонах Краснодарского края очень ненадежны и связаны с риском. Веро-





ятность благополучной перезимовки подзимнего посева в этой зоне равна 15%.

Чаще отрицательные температуры здесь опускаются в течение зимы ниже  $-10^{\circ}$  и даже ниже  $-13^{\circ}$ . За 26 лет средняя суточная температура воздуха падала ниже  $-13^{\circ}$  в январе 11 раз и в феврале 4 раза. Такая температура могла отрицательно сказаться не только на всходах, но и на прорастающих семенах, так как снежный покров здесь в это время бывает незначителен. Январские же посевы, находящиеся в состоянии набухания и наклеивания семян, могут благополучно войти в весенний период.

Температура ниже  $-15^{\circ}$  (до  $-29^{\circ}$ ) отмечается тринадцать раз из 26 случаев, т. е. в половине случаев среднесуточная температура за январь и февраль понижается так сильно, что посевы яровой пшеницы могут быть повреждены в различной степени, в зависимости от того, в каком состоянии они находились во время сильных морозов. В феврале средняя суточная температура более чем в половине случаев не падала ниже  $-5^{\circ}$ .

Отсюда можно сделать вывод, что посев яровой пшеницы, произведенный в конце января или в феврале в центральной и южной зонах Краснодарского края, как привило, не будет повреждаться морозами. Поэтому если представляется возможность производить посев в феврале, его следует делать.

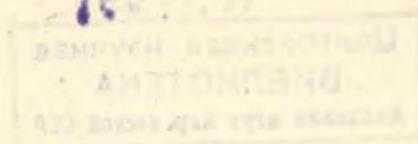
Широкие производственные опыты и посевы в феврале в колхозах и совхозах края в 1944 и 1951 гг. дали положительные результаты. В 1952 г. колхозы и совхозы южной и центральной зон Краснодарского края широко использовали февральское потепление и произвели посев яровой пшеницы на площади свыше 60000 га. Состояние этих посевов в начале апреля, несмотря на пыльные бури, нанесшие им местами некоторые повреждения, повсеместно было хорошее. Только в тех случаях, когда нарушалось качество работы (плохое боронование, плохая работа сеялки), посевы были хуже.

В общем урожай яровой пшеницы февральского посева 1952 г. получился не менее 21 ц с га, поднимаясь на правильно подготовленных полях до 30 и 35 ц с га. Некоторые примеры этих урожаев по разным районам края приведены в таблице 6.

Урожай зерна яровой пшеницы в колхозах и совхозах Краснодарского края в 1952 г.

Таблица 6

Место выращивания пшеницы	Площадь (в га)	Время посева	Урожай зерна (в ц с га)
1. Кубанский с.-х. институт . . . . .	0,2	12/II	33,0
а) кафедра растениеводства . . . . .	0,2	22/II	24,0
(в разных опытах)	0,2	12/III	23,1
б) учебно-опытное хозяйство . . . . .	27	13/II	32,0
2. Колхоз имени Ленина, Курганинского района	165	февраль	24,6
	32	"	28,6
3. Колхоз имени Жданова, Курганинского района	30	"	26,7
4. Колхоз имени Ворошилова, Курганинского района . . . . .	166	"	24,5



Продолжение таблицы 6

Место выращивания пшеницы	Площадь (в га)	Время посева	Урожай зерна (в ц с га)
5. Колхоз имени Ленина, Темиргоевского сельсовета, Курганинского района . . . . .	5	февраль	35,0
6. Колхоз „Кубань“, Усть-Лабинского района	33	"	33,0
7. Совхоз имени Сталина, № 2, Курганинского района . . . . .	165	3-я декада марта	25,3
8. Свеклосовхоз имени Кагановича, Кавказского района . . . . .	249	13/II	26,0
9. Свеклосовхоз имени Микояна, Кореновского района . . . . .	254	13/II	26,3
	50	конец марта	26,3

Цифры, приведенные в таблице 6, показывают, что в 1952 г. были получены сравнительно хорошие урожаи зерна яровой пшеницы, но они сильно колебались (от 23 до 35 ц с га). Это колебание объясняется в одном случае качеством посева, а в другом — предшественником, в третьем — семенным материалом и говорит о том, что наряду с оптимальным сроком посева имеются и другие элементы агротехники, которые могут повысить урожай яровой пшеницы, если этой культуре будет уделяться такое же внимание, как и озимой.

В северных районах Краснодарского края, южных районах Ростовской области, а также и в южной полосе Украины возможны более ранние посевы яровой пшеницы, но календарные сроки их будут иные.

Рассмотренный материал позволяет сделать вывод: при потеплении зимой, начиная со второй половины января, если создается возможность работать в поле, в центральной и южной зонах Краснодарского края, нужно производить посев яровой пшеницы. Качество посева, однако, должно быть хорошее; от подзимних посевов следует воздержаться.

Зимний посев яровой пшеницы, так же как и оптимальный, обеспечит такой урожай яровой пшеницы, который будет соответствовать природным богатствам этих районов и позволит вывести яровую пшеницу по урожайности на первое место в Краснодарском крае. Таким образом, увеличение производства хлеба будет содействовать успешному выполнению директив Партии и Правительства, направленных на крутой подъем всех отраслей сельского хозяйства.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Директивы XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы.
2. Булыгина О. Агротехнический отчет по итогам 1946—1947 гг. и по опытной работе в семеноводческом совхозе «Труд», Краснодарского края, 1947.
3. Голчаренко Г. М. Использование воды удобренной и неудобренной пшеницей. Рукопись. Краснодар, 1953.
4. Казанок А. Ф. Зимние посевы яровой пшеницы. Труды Азово-Черноморского селекцентра, 1, 1936.
5. Караеров П. Г. Сроки посева яровых культур в совхозе Пищепромкомбината имени Сталина за 1939—1952 гг. Рукопись.
6. Качинский Н. А. Оптимальная влажность для обработки почвы. «Советская агрономия», 9, 1952.
7. Кот В. В. Возделывание яровой пшеницы на Кубани. Краснодар, 1949.
8. Кулешов Н. Н. Прорастание яровой пшеницы на полях Омской станции. ОМГИЗ, 1947.



9. Носатовский А. И. Ранний посев и «захват» хлебов. Азово-Черноморск. изд., Ростов-на-Дону, 1934.
10. Носатовский А. И. Пшеница (биология). Сельхозгиз, Москва, 1950.
11. Сарандиани Н. М. Материалы для климата северо-восточной части Азовского моря. Москва, 1896.
12. Сидоров М. С. Подзимний посев яровой пшеницы на Кубани. «Земледелие», 3, 1953.
13. Улитин А. М. Отчет по научно-исследовательской работе кафедры растениеводства Кубанского с.-х. института, 1949, 1950, 1951. Рукопись.
14. Хитрых Г. М. Опытнo-производственная работа в совхозах Кубани. Москва, 1952.
15. Якушкин И. В. Растениеводство. Сельхозгиз, 1947.
16. Якубцинер М. М. и Савицкая В. С. Подзимние посевы яровой пшеницы, «Советская агрономия», 10, 1952.
17. Довское опытное поле. Годичные отчеты, 1896—1916.
18. Одесское опытное поле. Годичные отчеты.
19. Херсонская опытная станция. Годичные отчеты.

А. И. НОСАТОВСКИЙ,  
доктор сельскохозяйственных наук,  
Кафедра растениеводства.

## ОБ УРОЖАЕ ПШЕНИЦЫ И ЭЛЕМЕНТАХ, СЛАГАЮЩИХ ЕГО

XIX съезд Коммунистической партии Советского Союза указал, что одной из главных задач в области сельского хозяйства и впредь остается повышение урожайности всех сельскохозяйственных культур. Это повышение урожайности должно строиться на основе внедрения передовой техники и агрокультуры в сельском хозяйстве.

На этой базе уже сейчас передовые совхозы и колхозы получают такие урожаи, какие установлены пятилетним планом развития сельского хозяйства СССР, какие еще недавно получали лишь на опытных полях научно-исследовательских учреждений. С каждым годом число таких хозяйств будет расти. Поэтому перед сельскохозяйственной наукой стоит задача изыскания новых средств и путей дальнейшего повышения урожая полевых культур.

Проблема высокого урожая была и будет главной проблемой научно-исследовательских учреждений по сельскому хозяйству. В связи с этим возникает вопрос: отвечает ли современным научным требованиям содержание понятия «урожай полевых растений», каким пользуются исследовательские учреждения?

О содержании понятия «урожай», о некоторых элементах, слагающих его, мы находим указания уже у старых опытников юга России (Ротмистров, 26; Колесников, 13; Яновчик, 25). В новое время этого вопроса касались также многие исследователи (Сапегин 29, 30; Носатовский, 23; Гребенников, 6.; Савицкий, 28 и др.). Сейчас в литературе вновь поднимаются вопросы об элементах урожая. Этого требует жизнь. При изыскании новых приемов повышения урожая сельскохозяйственных растений старое содержание понятия «урожай», по видимому, не удовлетворяет исследователя.

Это обстоятельство и заставляет выступить с настоящей статьей.

Под урожаем полевых растений разумеют количество продукции, которое растение создает на единице площади за вегетационный период. Урожай рассматривают с точки зрения количества и качества как продукта и как семенного материала. Мы будем рассматривать его только с количественной стороны.

В одних случаях за величину урожая принимается вся продукция растений (без корней), как это, например, делается при учете урожая



кормовых трав и некоторых прядильных культур: льна, койопли и др. В других случаях учитывается только более ценная часть всей массы: зерно (семя), корни, клубни; остальная часть не учитывается.

Урожай пшеницы обычно выражается величиной сбора зерна с единицы площади, чаще в центнерах с гектара (ц с га). В старое время в России урожай пшеницы измерялся четвертью, объем которой равнялся 209,9 литра, а вес ее, в зависимости от выполненности зерна, колебался от 7 пудов 32 фунтов до 11 пудов. В зарубежных странах часто урожай зерна измеряется бушелем, объем которого равен 36,35 литра.

Вес литра, четверти и бушеля зерна пшеницы

Вес 1 литра зерна в граммах	Вес четверти в пудах и фунтах	Вес английского бушеля в фунтах
609	7—32	48,8
624	8—00	50,0
640	8—08	51,3
656	8—16	52,5
671	8—24	53,0
687	8—32	55,0
702	9—00	56,3
718	9—08	57,5
734	9—16	58,8
749	9—24	60,0
765	9—32	61,3
780	10—00	62,5
796	10—08	63,8
812	10—16	65,0
827	10—24	66,3
843	10—32	67,5
858	11—00	68,8

Таблица 1

В зависимости от районов, погодных условий и приемов возделывания пшеницы урожай зерна колеблется от 3—4 до 50 ц с га. Передовики социалистического земледелия получали и более высокие урожаи — 73 и 101 ц с га.

Для многих учреждений приведенное выше определение урожая пшеницы — вес зерна в центнерах с гектара — вполне достаточно. Но для работника сельского хозяйства, непосредственно связанного с выращиванием пшеницы и стремящегося получить более высокие урожаи, этого мало.

В особенности такое определение не может удовлетворить научного работника, который стремится под урожай подвести научную базу. Такое определение урожая не вскрывает ресурсов среды, потенциалов самого растения, не показывает отклоняющихся условий среды, нарушений агротехники и поэтому не направляет на изжитие дефектов, на использование новых возможностей.

Обычно считают, что определенное количество зерна в поле создается определенным количеством соломы. В общем это положение верно для многих районов возделывания пшеницы в Европейской части Советского Союза. Примером зависимости этих двух показателей урожая могут служить данные таблицы 2.

Таблица 2

Число случаев с разным урожаем соломы и зерна у озимой пшеницы (в ц с га), Краснодар, с.-х. институт (данные за 4 года)

	Урожай зерна (в ц с га) до:						
	10	15	20	25	30	35	40
Урожай соломы (в ц с га) до 26	1	—	—	—	—	—	—
• • • 38	1	1	—	—	—	—	—
• • • 50	—	2	3	2	—	—	—
• • • 62	—	—	1	2	2	—	—
• • • 74	—	—	—	2	1	3	1
• • • 86	—	—	—	1	2	2	1
• • • 96	—	—	—	—	1	2	1

Очень высокая степень зависимости между урожаем зерна и соломы (а также общей массы) была отмечена на Краснодарской селекционной станции в 1950 и 1951 годах в опытах с органо-минеральными удобрениями (Гончаренко, 4) (рис. 1).

Несмотря на то, что один год был с пониженным (до 22,5 ц с га), а второй с повышенным урожаем зерна (до 35 ц с га), корреляционный коэффициент равнялся  $+0,87 \pm 0,021$ .

Так как урожай соломы связан с длиной ее, то между урожаем зерна и высотой растения наблюдается прямая зависимость (рис. 2). Конечно, при загущении посева зависимость эта будет исчезать и в густых посевах она может быть обратной.

Отмеченная выше связь между урожаем зерна и соломы у пшеницы наблюдается и на юге Украины (Одесса, Херсон, Жданов), и на Дону (Новочеркасск), и на Кубани; корреляционный коэффициент может быть равен  $+0,65$ , но может подниматься до  $+0,88$  (табл. 3).

Отсюда следствие: при построении урожая пшеницы необходимо стремиться вырастить высокую вегетативную массу.

Менее четко выражена эта связь у яровой пшеницы (табл. 4).

Из таблиц 2 и 3 видно, что отмеченная зависимость нередко нарушается. Часто наблюдается, что с увеличением урожая соломы урожай зерна увеличивается непропорционально или даже снижается (табл. 3, в, г); но в некоторых случаях прирост урожая зерна опережает рост урожая соломы (табл. 3, а). Эти отклонения выявляются отчетливее, если принять во внимание величину отношений соломы к зерну в урожае.

Обычно считают, что урожай соломы бывает в два или два с половиной раза больше урожая зерна. Однако такое отношение встречается реже, чем другие отношения (табл. 5). При этом в одних пунктах величина эта колеблется не сильно — от 1,7 до 2,9 (табл. 5, б.) в других — колебание доходит до 4,9, 5,3 и даже 6,5 (табл. 5, в, д, е).

В первом случае урожай зерна повышается с увеличением этого отношения. Во втором случае, т. е. в тех пунктах, где величина отношения большая, намечается обратная зависимость: чем больше отношение, тем



Таблица 3

Число случаев с разным урожаем зерна и соломы у озимой пшеницы (в ц с га)

а) Краснодар, Гос. селекционная станция

Зерно (ц с га)	14	20	26	32	38	44
Солома (ц с га)	2	3	5	4	2	3
17,2	26,9	36,6	45,3	50,0	55,7	

Из опыта: сроки посева; данные за 6 лет.  
 $r = +0,65$

б) Одесская с.-х. оп. станция

Зерно (ц с га)	8,8	12,4	16,0	19,6	23,2	26,8
Солома (ц с га)	4	5	2	2	1	2
17,2	26,9	36,6	45,3	50,0	55,7	

Из опыта: виды паров; данные за 5 лет.  
 $r = +0,88$

в) Донское опытное поле

Зерно (ц с га)	8,6	13,7	18,8	23,9	29,0	34,1
Солома (ц с га)	4	2	4	6	2	2
20,3	34,8	49,4	63,9	78,4	92,6	

Из опыта: разные пары; данные за 9 лет.  
 $r = 0,753$

г) Ставрополь, с.-х. опытная станция В. О. П.

Зерно (ц с га)	12,6	14,7	16,8	18,9	21,0	23,1
Солома (ц с га)	5	2	1	1	2	1
30,9	42,6	54,0	65,7	77,1	80,8	

Из опыта: соргопшанье, 3 сорта; данные за 12 лет.

д) Херсон, с.-х. оп. станция

Зерно (ц с га)	8,9	13,2	17,5	21,8	26,1	30,4
Солома (ц с га)	5	2	3	3	2	1
22,3	31,7	40,8	49,9	59,0	68,1	

Из опыта: сроки посева; данные за 12 лет.  
 $r = +0,777$

е) Балшовская с.-х. оп. станция

Зерно (ц с га)	9,0	12,6	16,2	19,8	23,4	27,0
Солома (ц с га)	9	2	2	2	2	1
20,1	23,1	38,1	47,1	56,1	65,1	

Из опыта: сроки посева; данные за 11 лет.  
 $r = +0,684$

Таблица 4

Число случаев с разным урожаем соломы и зерна у яровой пшеницы (в ц с га)

	Донское опытное поле						Ставропольская с.-х. опытная станция						
Зерно (ц с га)	4,1	6,2	8,3	10,4	12,5	14,6	Зерно (ц с га)	5,3	8,4	11,5	14,6	17,7	20,8
Солома (ц с га)							Солома (ц с га)						
16,5	20,8	25,1	29,4	33,7	38,2	16,0	21,8	27,6	33,4	39,2	45,0		

Из опыта: влияние глубины вспашки пласта; данные за 10 лет.

Из опыта: сроки посева; данные за 3 года.

Бес семян вес соломы ц	КЛАССЫ	СРЕДНЯЯ ЧЕЛ. КАР.	10,1-12,5	12,6-15	15,1-17,5	17,6-20	20,1-22,5	22,6-25	25,1-27,5	27,6-30	30,1-32,5	32,6-35	D Ч		
			11,25	13,75	16,25	18,75	21,25	23,75	26,25	28,75	31,25	33,75			
КЛАССЫ	СРЕДНЯЯ ЗНАЧ. КАСС. СА	ОТКЛ. а.ч.	ОТКЛ. б.ч.	-5	-2,5	0	+2,5	+5	+7,5	+10	+12,5	+15	+17,5		
				-2	-1	0	+1	+2	+3	+4	+5	+6	+7		
10,1-19	14,5	-18	-2	3	1								4		
19,1-28	23,5	-9	-1	2	7	15	2						26		
28,1-37	32,5	0	0	3	15	5	5						28		
37,1-46	41,5	+9	+1		8	4	8	2					20		
46,1-55	50,5	+18	+2			1	4	1				1	7		
55,1-64	59,5	+27	+3				1	6	1				10		
64,1-73	68,5	+36	+4					1				5	3	12	
73,1-82	77,5	+45	+5						2	1	5	3		13	
82,1-91	86,5	+54	+6							2	1	3	1	7	
91,1-100	95,5	+63	+7								2		1	1	4
Dx				5	31	28	25	4	4	9	13	11	1	131	

Рис. 1. Зависимость между урожаем соломы и зерна у пшеницы в 1950 и 1951 гг. (число случаев). Краснодар.



## Отношение урожая соломы к зерну и урожай зерна (в ц с га) (число случаев)

## ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА

а) Краснодар, Гос. селекционная станция.

Урожай зерна (ц с га)	14,0	20,0	26,0	32,0	38,0	44,0
1,6	—	—	—	—	—	—
2,0	—	—	4	1	—	3
2,4	—	—	1	4	2	1
2,8	—	—	4	2	—	3
3,2	—	1	—	3	—	—
3,6	—	—	1	1	1	—

 $r = +0,4$ 

б) Одесская с.-х. оп. станция.

Зерно (ц с га) Отношение	8,0	12,4	16,0	19,6	23,2	26,8
1,7	—	—	—	—	—	—
1,9	—	—	1	—	—	—
2,1	—	—	—	1	—	—
2,3	—	—	—	—	—	—
2,5	—	—	—	—	—	—
2,9	—	—	—	—	—	—

 $r = +0,65$ 

в) Донское опытное поле.

Зерно (ц с га) Отношение	8,6	13,7	18,8	23,9	29,0	34,1
2,5	—	—	—	—	—	—
3,3	—	—	—	—	—	—
4,1	—	—	—	—	—	—
4,9	—	—	—	—	—	—
5,7	—	—	—	—	—	—
6,5	—	—	—	—	—	—

 $r = -0,2$ 

г) Херсон, с.-х. оп. станция.

Зерно (ц с га) Отношение	8,9	13,2	17,5	21,8	26,1	30,4
2,3	—	—	—	—	—	—
2,9	—	—	—	—	—	—
3,5	—	—	—	—	—	—
4,1	—	—	—	—	—	—
4,7	—	—	—	—	—	—
5,3	—	—	—	—	—	—

 $r = -0,51$ 

д) Балашов, с.-х. оп. станция.

Зерно (ц с га) Отношение	9,0	12,6	16,2	19,2	23,4	27,0
1,8	—	—	—	—	—	—
2,4	—	—	—	—	—	—
3,0	—	—	—	—	—	—
3,6	—	—	—	—	—	—
4,2	—	—	—	—	—	—
4,9	—	—	—	—	—	—

 $r = -0,54$ 

Продолжение таблицы 5

## ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА

е) Донское опытное поле.

Зерно (ц с га) Отношение	4,1	6,2	8,3	10,4	12,5	14,6
1,9	—	—	—	—	—	—
2,3	—	—	—	—	—	—
2,7	—	—	—	—	—	—
3,1	—	—	—	—	—	—
3,5	—	—	—	—	—	—
3,8	—	—	—	—	—	—

ж) Ставропольская с.-х. опытная станция.

Зерно (ц с га) Отношение	5,8	8,4	11,5	14,6	17,7	20,0
2,2	—	—	—	—	—	—
2,9	—	—	—	—	—	—
3,5	—	—	—	—	—	—
4,2	—	—	—	—	—	—
4,8	—	—	—	—	—	—
5,5	—	—	—	—	—	—



ниже урожай зерна. В Заволжье, как сообщает П. Н. Константинов (12), высота отношения соломы к зерну находится в обратной зависимости к урожаю зерна; у озимой пшеницы она выражается  $r = -0,79 \pm 0,6$ , а для яровой пшеницы  $r = -0,23$  до 0,89.

Данные таблицы 5 показывают, что с увеличением рассматриваемого отношения урожай зерна снижается не всегда, а только тогда, когда отношение переходит некоторую величину, близкую к 2,5, а именно: по Балашову — 1,3, по Херсону — 2,3, по Краснодару — 2,4, по Одессе — 2,5, по Донскому полю — 3,3.

Отсюда можно сделать вывод, что урожай зерна пшеницы повышается с увеличением урожая соломы только в тех случаях, когда отношение соломы к зерну не превышает 2—2,5; при большем отношении урожай зерна понижается, несмотря на прирост урожая соломы.

Из той же таблицы видно, что урожай с большим отношением на юге Советского Союза нередки. В Краснодаре они наблюдаются при нарушении срока посева озимой пшеницы.

Из сделанного выше обзора можно было бы вывести заключение, что наиболее высокие урожай зерна получаются при отношении соломы к зерну, равном двум-двум с половиной. Однако, из данных научно-исследовательских учреждений и передового опыта колхозов и совхозов видно, что высокий урожай зерна пшеницы можно получить и при меньшем, чем 1:2,5, отношении (табл. 6).

В приведенных примерах отношение снижалось до 1,3, а урожай получался высокий.

В Казахстане и Западной Сибири урожай яровой пшеницы по государственным сортоучасткам часто получается с малым отношением: 1,4—2; правда, и сборы соломы и зерна невысокие, равные 5—10 ц с га зерна. Но в некоторые годы урожай зерна яровой пшеницы в 21, 30,5, 33,8 и даже 41,8 ц с га получается с небольшим отношением (табл. 7).

Урожай пшеницы с малым отношением соломы к зерну Таблица 6

Пункты	Сорт	Год	Предшественник	Урожай (в ц с га)		Отношение	Натура г/л
				солома	зерно		
<b>Озимая пшеница</b>							
Краснодар, Госселекстанция	Новоукраинка	1946	Ч. пар	59	41	1,4	810
Курганинский район, Краснодарский край, брига. Бухалова, колхоз „Маяк революции“	„	1950	„	65	52	1,3	808
Всесоюзный научно-исследовательский институт масличных культур	„	1945	Подсолнечник	34	24	1,4	—
<b>Яровая пшеница</b>							
Краснодарский край, совхоз имени Кагановича	Горденформе 27	1951	Свекла	56,0	29	2,0	806
Учхоз Кубанского сельскохозяйственного института	Горденформе 27	1952	Пласт	68,2	35	2,0	815

Таблица 7

Урожай яровой пшеницы (в ц с га) с малым отношением соломы к зерну

Сортоучасток	Сорт	Год	Урожай (в ц с га)		Отношение
			солома	зерно	
Агаповский	Лютесценс 62	1945	49,0	41,8	1,2
Усть-Уйский, Курганской обл.	„	1945	34,8	22,0	1,5
Варненский, Челябинской обл.	„	1945	26,3	17,3	1,6
Тарановский	Смена	1945	40,4	33,8	1,3
Куставайский	„	1945	26,9	21,2	1,3
Бредневский	Лютесценс 62	1945	31,5	30,5	1,0

На средней Волге при орошении с удобрением в опытных условиях урожай озимой пшеницы, превышающий 30 и даже 35 ц зерна с га, получался также с малым отношением соломы к зерну (Лызин, 17).

Вероятно, и в других областях имеются примеры хороших урожаев пшеницы с низким отношением соломы к зерну.

Величина отношения соломы к зерну помогает вскрыть случаи ненормальных урожаев. Так, учитывая только вес зерна пшеницы, урожай ее, например, для случаев, которые приведены в таблице 8, можно считать удовлетворительным. Но, принимая во внимание урожай соломы, а отсюда и отношение соломы к зерну, рассматриваемые урожай надо признать ненормальными. Об этом же говорит выполненность зерна, которая здесь выражена натурой его и которая была низка и едва равнялась 700 г.

Таблица 8

Урожай озимой пшеницы с большим отношением

Пункты	Сорт	Урожай (в ц с га)		Отношение	Натура г/л
		солома	зерно		
Новочеркасск	Красная остистая	92,7	22,4	4,1	684
Краснодар	Кособрюховка	76,5	21,2	3,5	620
Херсон	Сандомирка	90,0	14,4	6,2	692
Краснодар	Кубанская 131	60,9	24,1	2,5	712

Вскрыть условия, при которых получаются подобные урожай, и на основе их указать приемы возделывания — представляет заманчивую перспективу. Несоответствие урожая зерна урожаю соломы дает ненормальный тип урожая. Он может проявляться в различных формах: или уменьшается количество зерен в колосе, или уменьшается величина зерна, или урожай зерна снижается за счет степени выполненности его.

Практика и исследования показывают, что на юге Советского Союза снижение урожая зерна в основном идет за счет недостаточной выполненности его. Последняя же определяется условиями внешней среды во время формирования и налива зерна и, главным образом, условиями водоснабжения колоса после цветения. Но и условия среды до колошения имеют не меньшее значение, очень часто даже большее. Это станет понятнее, когда рассмотрим характерные особенности построения всего урожая пшеницы.



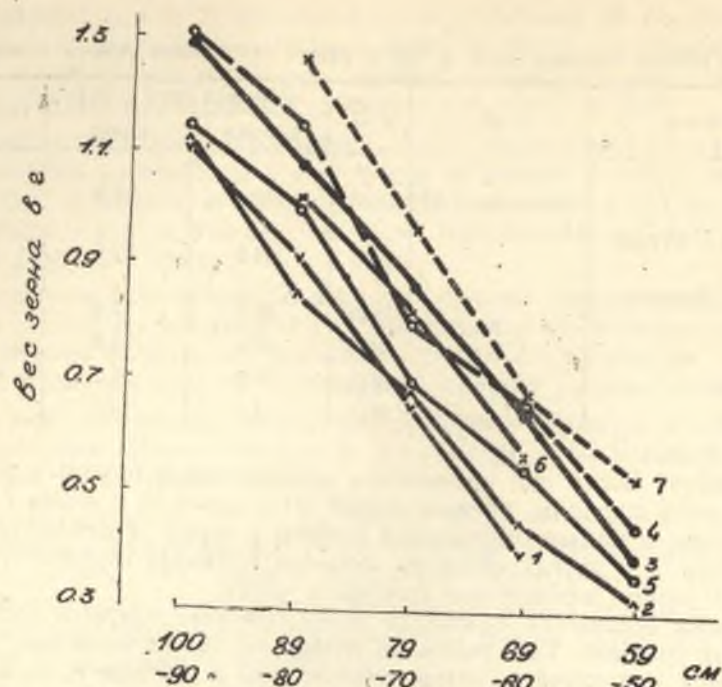


Рис. 2. Длина стебля озимой пшеницы Краснодарки и урожай зерна этого же стебля. Кривые показывают различные сроки посева: 1—24 сентября, 2—3 октября, 3—11 октября, 4—25 октября, 5—30 октября, 6—5 ноября, 7—10 ноября.

На юге Советского Союза главным фактором, которым обуславливается величина урожая зерна, является влага. Потребление ее идет неравномерно и зависит от условий произрастания и характера построения урожая. Построение же урожая идет так. Первоначально формируется вегетативная часть растения: корни, листья, стебли и соцветия. На построение этой части урожая растение использует влагу, находящуюся в почве и полученную от осадков, выпадающих до колошения. Чем больше влаги в почве, тем выше урожай вегетативной части.

Прирост вегетативной части прекращается после цветения; с этого момента идет формирование зерна. На построение его также требуется вода. Следовательно, построение зерна, а отсюда — высота урожая — строится на двух началах. Во-первых, на величине вегетативной части растения, которую растение полностью сформировывает до начала образования зерна: чем больше получилась вегетативная масса, тем выше должен быть урожай. Во-вторых, высота урожая зерна строится на оставшейся части воды, которая должна обеспечить выполненность того зерна, которое создала вегетативная масса. Но большая масса расходует и большее количество воды; в этом случае на построение зерна остается меньшее количество воды, что позже ухудшает нормальное формирование, налив и созревание его, а отсюда сказывается и на выполненности зерна, с которой связана величина урожая. Нарушение развития растений в один из этих периодов может быть вызвано и другими причинами, но первой является недостаток влаги в почве во время формирования и налива зерна.

Хорошо известно, что плохая выполненность зерна сказывается и на ухудшении качества его. В частности, ухудшаются мукомольные и хлебопекарные достоинства.

Степень выполненности зерна определяется объемным весом его. В практике обычно объемный вес выражается натурой, под которой разумеют вес одного литра зерна в граммах — г/л. О степени влияния невыполненности зерна на урожай можно получить данные, сопоставляя урожай зерна с его натурой.

Убирая пшеницу в разные сроки в период налива — созревания и нарушая таким образом налив зерна, возможно получить зерно различной выполненности (щуплости) и установить величину снижения урожая от щуплости зерна (табл. 9).

Таблица 9

Урожай зерна пшеницы и его натура  
Новочеркасск, Носатовский (22)

Сроки уборки	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Урожай зерна (в ц с га)	6,2	8,3	14,3	18,5	21,1	23,9	25,5	26	22,3
Урожай (в %)	24	32	55	71	81	92	96	100	85
Натура (г/л)	555	642	766	759	764	796	802	804	793

В приведенном примере урожай зерна колеблется от 6,2 до 26 ц с га, а натура соответственно от 555 до 804 г/л. С увеличением природы зерна с 555 до 804 увеличился сбор его с 6,2 до 26 ц с га.

Натура зерна может падать и ниже. При очень неблагоприятных погодных условиях в Краснодарском крае в 1939 году она понижалась до 530. Но натура может быть и выше — до 820—830 г/л. В 1951 и 1952 годах колхозы юга Советского Союза имели указанную природу, а с нею и высокий урожай зерна.

Условия выращивания пшеницы в рассмотренном опыте были одинаковые для всех сроков уборки, поэтому полученное колебание урожая зерна от 6,2 до 26 ц с га следует отнести главным образом за счет степени его выполненности.

Нельзя пройти мимо указанного факта: при учете урожая пшеницы необходимо иметь в виду выполненность зерна. Это — важнейший элемент урожая.

Попытаемся учесть выполненность зерна в тех опытах, данные которых приведены в таблице 3 и 4 и в которых определялась натура зерна (табл. 10).

Мы видим, что наибольший урожай зерна получался тогда, когда натура зерна была наивысшей (для каждого пункта своя: для Ставрополя 740 — 750 г/л, Одессы и Херсона 760 — 780 г/л и Краснодара свыше 800 г/л). Несмотря на прямую зависимость между урожаем зерна и натурой, корреляционный коэффициент все же не высок —  $r = +0,5 - 0,6$ ; он ниже, чем можно было бы ожидать. В некоторых случаях выведенной выше связи между этими двумя показателями не наблюдается. Это, однако, не говорит, что нужно оставить этот показатель.

Причины нарушения связи многообразны и не вскрыты, но некоторые из них выявлены. Одни из них относятся к условиям формирования урожая, другие — к самому показателю — натуре.

Из причин первого порядка следует выделить случаи урожая пшеницы, когда в колосе часть цветков не оплодотворяется. В подобных случаях (череззерница) меньшее число зерен в колосе лучше формируется, наливается и натура получается выше, чем при полном озернении колоса, но общий урожай зерна снижается; увеличение природы зерна не компенсирует снижения урожая от недостатка зерен.



Связь урожая зерна пшеницы с его натурой (число случаев)

ОЗИМАЯ ПШЕНИЦА

а) Краснодар, Гос. селекционная станция

Зерно (в ц с га) Натура (г/а)	14,0	20,0	26,0	32,0	38,0	44
712	—	—	1	—	—	—
733	—	—	2	—	—	—
754	1	—	—	—	—	—
775	—	—	2	—	—	—
796	—	—	2	3	—	—
817	—	—	1	2	—	3

$r = +0,53$

Из опыта: сроки посева оз. пшеницы; данные за 6 лет.

б) Одесская с.-х. оп. станция

Зерно (в ц с га) Натура (г/а)	8,8	12,1	16,0	19,6	23,2	26,8
732	2	—	—	—	—	—
739	—	2	—	—	—	—
747	—	1	—	2	—	—
753	—	3	—	—	—	—
760	—	—	3	—	—	—
766	—	—	—	1	—	—

$r = +0,5$

Из опыта: виды паров; данные за 5 лет.

в) Херсон, с.-х. оп. станция

Зерно (в ц с га) Натура (г/а)	8,9	13,2	17,5	21,8	26,1	30,4
656	3	1	—	—	—	—
682	2	—	—	—	—	—
707	1	—	—	—	—	—
732	3	5	4	—	—	—
757	2	—	1	5	2	—
785	—	—	2	—	—	4

$r = +0,2$

Из опыта: сроки посева; данные за 12 лет.

г) Краснодар, Госсергтесть, 1939 и 1940 гг.

Зерно (в ц с га) Натура (г/а)	Стандартные сорта							
	11	14	17	20	23	26	29	32
650	1	—	—	1	—	—	—	—
675	—	1	—	—	—	—	—	—
700	—	—	—	1	—	—	—	—
725	—	—	—	1	—	—	—	—
750	—	—	—	1	—	—	—	—
775	—	—	—	—	—	—	—	—
800	—	—	—	—	—	—	—	—
825	—	—	—	—	—	—	—	—

д) Ставрополь, с.-х. оп. станция

Зерно (в ц с га) Натура (г/а)	12,6	14,7	16,8	18,9	21,0	23,7
686	4	1	—	—	—	—
707	3	2	1	—	—	—
727	1	—	—	—	—	—
749	3	—	2	1	—	—
771	—	—	—	—	—	—
792	—	2	3	2	—	—

Опыт: сортоиспытание, 3 сорта; данные за 12 лет.

ЯРОВАЯ ПШЕНИЦА

е) Донское опытное поле

Зерно (в ц с га) Натура (г/а)	8,4	10,5	12,6	14,7
729	1	—	2	—
743	2	—	—	—
757	—	2	1	1
771	2	1	5	—
785	—	3	3	1
799	1	—	—	—

Опыт: глубина вспашки пласта; данные за 8 лет.

ж) Ставрополь, с.-х. оп. станция \*

Зерно (в ц с га) Натура (г/а)	5,3	8,4	11,5	14,6	17,8
686	—	—	—	—	—
702	—	—	—	—	—
717	—	1	—	—	—
732	—	—	—	—	—
749	—	4	—	—	—
765	—	—	—	—	—

Опыт: сроки посева яр. пшеницы; данные за 3 года



Примеры подобных урожаев чаще отмечаются у яровой пшеницы (табл. 11).

Урожай яровой пшеницы с череззерницей

Таблица 11

Пункт	Сорт	Год	Урожай в ц с га		Отношение соломы к зерну	Натура г/л
			зерна	соломы		
Саратовская оп. станция . . . . .	Русак	1912	4,2	19,2	4,5	734
Аскания-Нова, сортоучасток . . . . .	Арнаутка Кочина	1924	4,3	16,6	4,0	772
Ростов-на-Дону . . . . .	Мелянопус 69	1930	6,1	37,7	6,2	764
Новочеркасск . . . . .	"	1930	8,1	19,5	2,5	788
Красный Кут . . . . .	"	1919	11,4	30,0	2,7	786

Невысокие урожаи зерна при очень хорошей натуре могут наблюдаться и по другим причинам (табл. 12).

Таблица 12

Примеры сниженных урожаев пшеницы с высокой натурой зерна

Пункт	Год	Урожай в ц с га		Отношение	Натура г/л	Предшественник
		соломы	зерна			
1. Всесоюзный научно-исследовательский институт масличных культур . . . . .	1950	23,0	23,0	1,2	815	Подсол-нечник
2. То же . . . . .	1945	33,7	24,0	1,4	809	"

Сопоставление 3-й и 4-й граф таблицы 12 показывает, что урожаи зерна и соломы почти выравнены. Следовательно, данная вегетативная масса создала максимальный урожай зерна. Но величина урожая соломы была незначительна. Первое условие высокого урожая не было выполнено: не была создана богатая вегетативная масса, что и проявилось в соответствующем небольшом урожае зерна.

Подобный тип урожая наблюдается, например, при культуре озимой пшеницы в зоне недостаточного увлажнения по пропашным и стерне, если сравнивать ее с чистым паром, при условии, если пшеница по пару не полегает. Меньшие запасы влаги и питательных веществ в почве по стерне не могут обеспечить богатую вегетативную массу.

Таким образом, фон, на котором выращивается пшеница, различные условия питания ее, а также и погодные условия нередко нарушают выведенную связь между натурой и урожаем зерна.

Если в каком-либо случае рассматриваемой связи не наблюдается, то это показывает, что в данном случае проявилось действие факторов, которые нарушали ее. Поэтому, несмотря даже на подобные случаи нарушения прямой связи урожая зерна пшеницы с его натурой, на юге Советского Союза она проявляется хорошо, что ясно видно из данных таблицы 10.

Натура зерна пшеницы представляет интерес и с другой стороны, а именно: из данных таблицы 9 и 13 можно вывести еще одну закономерность: с уменьшением натуре зерна на 100 г урожая его падает почти вдвое.

Таблица 13

Урожай сортов озимой пшеницы по пару и люцерне Краснодар, Госселекционная станция (20) 1948 г.

Сорта	Урожай зерна в ц с га	Натура г/л	Разница	
			в урожае в ц с га	в натуре г/л
<b>По пару</b>				
1. Скороспелка Л-3 . . . . .	40,1	772	—	—
2. Седюска . . . . .	19,5	681	20,6	91
3. Кубанская 120 . . . . .	20,5	660	19,6	112
4. Кособрюховка . . . . .	19,5	688	20,6	84
5. Новоукраинка . . . . .	30,0	746	10,1	26
6. Скороспелка Л-1 . . . . .	29,7	730	10,4	42
7. Ворошиловка . . . . .	24,8	738	15,3	34
<b>По люцерне</b>				
1. Скороспелка Л-3 . . . . .	34,8	760	—	—
2. Седюска . . . . .	21,9	688	12,9	72
3. Кубанская 120 . . . . .	24,1	704	10,7	56
4. Кособрюховка . . . . .	22,6	716	12,2	44
5. Новоукраинка . . . . .	23,4	740	11,4	20
6. Скороспелка Л-1 . . . . .	17,4	708	17,4	52
7. Ворошиловка . . . . .	23,1	738	11,7	22

Даже в пределах разных сортов отмечается указанная закономерность. В пределах же одного сорта по одному и тому же агрофону она может проявляться лучше (табл. 14).

Таблица 14

Урожай зерна пшеницы и его натура Краснодарский край, 1946 г.

Район	Колхоз	Сорт	Время уборки	Урожай зерна в ц с га	Натура г/л
Тимашевский	имени Ленина	Краснодарка	5/VII	21	790
			13/VII	18	760
			20/VII	14	710
"	имени Ворошилова	Новоукраинка	10/VII	20,5	760
			20/VII	13	740

Конечно, уменьшение натуре на 100 г/л не всегда снижает урожай зерна вдвое, но величина эта близка к средней.

Это позволяет по разнице в натуре зерна подойти к определению недобора его в урожае по причине невыполненности зерна, а отсюда попытаться вскрыть факторы, вызывающие щуплость его, и дать приемы, парализующие их отрицательное действие.



Таким образом, натура зерна представляет значительный интерес как показатель урожая, его отклонений от нормы и как элемент, с помощью которого можно иногда вскрыть величину недобора зерна и причины, вызвавшие этот недобор.

Объемный вес зерна имеет и другие положительные стороны, в частности, предел колебаний у него меньший, чем у других показателей урожая. Так, величина урожая соломы колеблется чуть ли не от нуля до 120 ц с га, но и 120 ц с га не является пределом. Урожай зерна пшеницы могут колебаться в пределах почти тех же величин.

Иными особенностями характеризуется объемный вес зерна. Зерно в химическом отношении состоит из безазотистых экстрактивных веществ, белков, жира, воды и клетчатки. Каждое из этих веществ имеет определенный удельный вес. Так как отношение этих веществ в зерне более или менее постоянно, то, без больших ошибок, удельный вес зерна пшеницы имеет тоже более постоянную, определенную величину, чаще ее принимают равной 1,35. Отсюда, вес одного литра вещества, из которого построено зерно, должно быть равно 1350 г. Но зерно, имея сферическую форму, располагаясь в каком-либо объеме, не занимает всего пространства, между зернами остаются промежутки, которыми определяется скважность его.

При наименее плотной укладке шаров одинакового размера получается скважность, равная 47,6; смесь, составленная из шаров диаметра «Д» и половинного количества шаров диаметра 0,73 «Д», дает скважность 37,5% (Ульрих, 33). Таким образом, при принятом удельном весе 1,35, в первом случае получается натура зерна, равная 707, а во втором 844.

Зерно пшеницы обычно имеет овальную или удлиненно-овальную форму, давая большую скважность. Поэтому 844 г/л можно принять за величину, близкую к высшей натуре зерна пшеницы. Даже если удельный вес ее увеличить до 1,5, то и тогда натура может быть поднята только до 875 г/л. Поэтому указания в литературе (журнал «Семеноводство», 1952 год, № 3), что встречается зерно пшеницы с натурой 991 г/л, ошибочны.

В опытах и производственных условиях натура зерна пшеницы иногда доходит до 815 — 825 г/л. Обычно высокие урожаи зерна пшеницы бывают с такой натурой (табл. 6).

Отсюда за нормально выполненное зерно пшеницы следовало бы принять только то, которое имеет натуру не меньшую, чем 800 г/л, а урожай с такой натурой и соответствующий урожай соломы — нормальным; зерно с меньшей натурой считать ненормально выполненным, урожаем с таким зерном — ненормальным.

Несоответствие между урожаем зерна и его натурой может зависеть, как отмечено выше, и от самой природы. Большое влияние на объемный вес оказывает плотность зерна. Изменение природы его при запоздании с уборкой пшеницы (табл. 10), вероятно, в большей степени следует объяснить изменением плотности зерна. Некоторые исследователи физических признаков зерна (Ульрих, 33; Казинцев, 9; Майсурьян, 18) его плотности отводят большое место.

Плотность зерна «обуславливается прежде всего пористостью его, а также наличием в зерне пустот» (Казинцев, 9) и говорит о материальности его; поэтому связь между ними должна быть прямой и ясно выраженной.

Размеры зерна, его форма изменяют также натуру зерна: «во всех случаях более крупное зерно дает более высокую натуру, чем мелкое» (Ульрих, 34); относительно короткое зерно дает более высокую натуру

(Дарионов, 15). Более существенное влияние на изменение природы оказывает свойство поверхности зерна: морщинистая поверхность его снижает натуру.

Изменение влажности зерна влечет за собой изменение удельного веса и изменение свойств поверхности семян, а также и коэффициента трения их друг о друга, в результате чего также изменяется натура. «Более влажное зерно имеет обычно пониженный объемный вес» (Ульрих, 34; Дарионов, 15). Корреляционный коэффициент по Кайзеру равнялся  $r = +0,748 \pm 0,027$ .

Все это позволяет утверждать, что натура зерна является хорошим показателем величины урожая, и, до некоторой степени, характера урожая зерна, а отсюда и установления мероприятий, парализующих неблагоприятные причины.

Некоторые авторы считают, что натуру зерна нельзя рассматривать как биологический элемент урожая. С этим нельзя согласиться. Рассмотренный выше характер выполненности зерна во время его налива и созревания показывает, что объемный вес зерна — это один из показателей выполненности зерна, процесса налива и созревания его.

Исходя из изложенных выше положений, можно вскрыть потенциальные возможности повышения урожая пшеницы в Краснодарском крае и попытаться найти соответствующие приемы ее возделывания и внедрить их в производство.

Так, выше было принято, что нормальной натурой зерна следовало бы считать величину ее, равную 800 г/л и выше. По данным же хлебозаготовительных организаций, средняя натура зерна за ряд лет по Краснодарскому краю составляет 750—760 г/л. Таким образом, разница между нормальной и фактической натурой зерна составляет 50 г/л. Из приведенных выше данных (табл. 9 и 13, 14) видно, что снижение природы на 100 г/л ведет к недобору зерна вдвое. Уменьшение природы на 50 г/л по сравнению с нормальной должно дать только около  $\frac{2}{3}$  того урожая зерна, который получился бы с нормальной натурой. Недобор, например, при урожае зерна в 20 ц с га с натурой 750 составляет 10 ц с га, а при урожае 30 ц — 15 ц с га. Как видно, величины недобора зерна большие, и есть основание попытаться изыскать приемы, обеспечивающие нормальную выполненность зерна. Их может быть много. Одни из них относятся к работе по выведению новых сортов пшеницы, другие — к изысканию приемов более рационального использования влаги пшеницей путем выращивания пшеницы с вегетативной частью, соответствующей природным условиям.

Первый пункт автор на Всесоюзной конференции по борьбе с засухой в 1931 году сформулировал так: «перед селекционерами и стоит вопрос о создании новых сортов хлебов для полусушливой полосы в направлении увеличения продуктивной части и уменьшения вегетативной части» (Носатовский, 23).

В последние годы среди новых сортов озимой пшеницы, выведенных академиком П. П. Лукьяненко, выделяется сорт Безостая 4. Он отличается от других сортов, в том числе и от Новоукраинки 83 и 84, несколько более короткой и толстой соломой и меньшей вегетативной массой. Это, с одной стороны, предохраняет Безостую 4 от полегания, которое ухудшает налив зерна, с другой — меньшая вегетативная масса меньше расходует влаги из почвы на построение соломы и ее больше остается в почве для налива зерна. В конечном результате натура зерна, а с ней и урожай его, получается выше (табл. 15).



Урожай озимой пшеницы по паре  
Краснодарская Гос. селекционная станция. По данным П. П. Лукьяненко

Сорт	Год	Урожай в ц с га		Натура г/л
		соломы	зерна	
Новоукраинка . . . . .	1950	71	33	817
Безостая 4 . . . . .	"	66	43	820
Новоукраинка . . . . .	1951	91,7	30,3	784
Безостая 4 . . . . .	"	88,9	41,5	794
Новоукраинка . . . . .	1952	97,3	50,4	817
Безостая 4 . . . . .	"	84,5	49,1	809
Новоукраинка . . . . .	1953	—	32,3	782,5
Безостая 4 . . . . .	"	—	39,3	783

При полегании стандартных сортов, а также при недостатке влаги в почве новый сорт Безостая 4 будет всегда давать более высокий урожай зерна. Но если Новоукраинка не будет полегать, если не будет отмечаться недостатка влаги в почве и резких отклонений в погодных условиях в период налива, то урожай ее будет выше, так как при этих условиях остается верным положение: чем выше урожай вегетативной массы, тем выше и урожай зерна. Это выдвигает необходимость высева различных сортов даже одним хозяйством, так как погодные условия будущего все еще остаются неизвестными.

Имеются примеры выведения новых сортов других культур, которые при меньшем урожае вегетативной части дают более высокий сбор семян, например: новый сорт подсолнечника 8883, выведенный В. С. Пустовойтом во Всесоюзном научно-исследовательском институте масличных культур.

Многообразны пути и приемы воздействия на среду и растение, которые создают лучшее соотношение между вегетативной и продуктивной его частями, а отсюда и более высокий урожай последней. Разработка их, приведение в систему и доведение их до производства является задачей научно-исследовательских работ.

Все эти суждения можно перенести и на другие полевые культуры, в частности на остальные колосовые и на кукурузу. Хорошо, например, известны из практики случаи получения высоких и, рядом же с ними, низких урожаев зерна кукурузы при равном общем сборе сухого вещества с единицы площади. Разница эта объяснялась только различием в густоте стояния растений.

Эти же суждения можно отнести и к масличным культурам. Но в этом случае выполненность семян нужно определять объемным весом с некоторой поправкой, так как при высокой масличности, например, подсолнечника удельный вес его семян будет изменяться иначе, чем у пшеницы.

Урожай семян у люцерны, как мы отмечали раньше (Носатовский, 22), находится в такой же зависимости от вегетативной ее части, как и у пшеницы. Поэтому при изучении не только пшеницы, но и других растений следует учитывать и вегетативную часть, и выполненность семян.

Как видно было выше, на определенном запасе питательных веществ и влаги в почве, а также других условий выращивания пшеницы, первоначально создается ее вегетативная масса. Величина вегетативной массы прежде всего определяет возможную величину урожая зерна, т. е. той части урожая, из-за которой возделывается пшеница. Поэтому обязательным должен быть и учет урожая вегетативной части (соломы).

Из изложенного же выше видно также что выполненность зерна и его плотность, которые мы определяем через натуру зерна, сказываются на величине урожая зерна не меньше, чем вегетативная масса, — это вторая основа величины урожая зерна пшеницы. Поэтому в исследовательской работе с пшеницей при учете урожая ее зерна определение его природы также должно быть обязательным. Такой подход к определению урожая пшеницы позволит вскрыть многие особенности этого растения и улучшить приемы ее возделывания.

\* \* \*

Рассмотренные выше элементы урожая пшеницы могут показать типичность урожая, т. е. насколько последний отклонился от нормального; они же помогут вскрыть причины, вызвавшие ненормальный урожай. Но необходимо познание и других элементов урожая, познание структуры растения.

Урожай мы рассматриваем как результат взаимодействия растения и факторов среды, на которые воздействует земледелец. Из этого видно, что урожай выражает потенциальные возможности растения, ресурсы среды и силу влияния человека на них. Характерной особенностью социалистического земледелия является культура сорта, а не вообще того или другого растения, поэтому сорт в сложном комплексе среды имеет такое же значение, как и другие элементы среды.

Из факторов среды одни — положительные — благоприятствуют проявлению всех возможностей сорта, другие — отрицательные — задерживают проявление их. Во время жизненного цикла пшеницы, в зависимости от места произрастания и приемов возделывания, соотношение положительных и отрицательных факторов изменяется, что и проявляется в колебаниях урожая. Если растение полностью использует элементы среды, получается наивысший урожай; если отрицательные факторы тормозят проявление потенциальных возможностей растения, и последнее использует неполностью или несовершенно ресурсы среды, урожай снижается, доходя до минимума.

Русские опытники стремились выразить урожай пшеницы некоторой формулой (Ротмистров, 26; Сапегин, 29). Принимая данное выше определение, что урожай — это результат взаимодействия растения и окружающих его факторов среды, включая воздействие на них человека, — его можно для большей наглядности представить следующей формулой:

$$Y = (P + C) \times Ч,$$

где: Y — урожай  
+ — взаимодействие  
P — растение,  
C — среда,  
• — воздействие  
Ч — человек

Сама среда складывается из многих факторов и условий.



Если последние разложить на группы, то формула примет несколько иной вид:

$$Y = (P+C) \times Ч = (P+П+М+Б+X+...) \times Ч,$$

где: под П разумеется почва со всеми ее природными свойствами и качествами; под М—факторы метеорологического порядка, влияющие на создание урожая, как-то: температура, влажность воздуха, почвы, ветер и другие элементы климата; под Б—болезни и вредители, оказавшие отрицательное влияние на урожай, и под X—весь комплекс агротехнических приемов, при которых получился урожай. Этот комплекс (X) также может быть разложен на отдельные элементы.

Воздействие человека на растение и среду составляет содержание агротехники. Элементы ее, как и сорт, исторически претерпевают изменения в сторону усовершенствования приемов, а также улучшения условий выращивания его и парализации отрицательных элементов среды.

Воздействие положительных и отрицательных факторов и условий проявляется в особенностях строения растения и отдельных его элементов. Учет последних может вскрыть причины, показать значимость их в снижении урожая и указать путь изыскания приемов повышения урожая.

Примером такого учета может быть анализ урожая растений озимой пшеницы, выращенной близ Краснодара по картофелю в 1948 году. Анализ дал следующие показатели отдельных элементов урожая:

- а) количество растений на 1 кв. метр . . . 239;
- б) общая кустистость . . . . . 2,81;
- в) продуктивная кустистость . . . . . 1,91;
- г) число колосков в колосе . . . . . 18,3;
- д) число плодущих колосков . . . . . 14,0;
- е) число неплодущих колосков . . . . . 4,3;
- ж) число зерен в колосе . . . . . 22,9;
- з) вес зерна главного колоса в г . . . . . 0,92;
- и) вес 1000 зерен в г . . . . . 33,2;
- к) вес зерен одного растения в г . . . . . 1,43.

Исходя из приведенных показателей, можно найти величину того урожая, который закладывался в данных условиях культуры пшеницы. Он строился из следующих показателей по формуле:

$$Y = a \cdot б \cdot г \cdot 2^* \text{ и равнялся}$$

$$\frac{239 \cdot 2,81 \cdot (18,3 \cdot 2) \cdot 33,2 \cdot 10000}{1000 \cdot 1000} = 81,6 \text{ ц с га.}$$

В действительности он составил из других показателей, а именно: а, в, ж, и.

После подстановки полученных величин урожай должен выразиться следующей величиной:

$$Y = \frac{239 \cdot 1,91 \cdot 22,9 \cdot 33,2 \cdot 10000}{1000 \cdot 1000} = 34,7 \text{ ц с га.}$$

Урожай, вычисленный по аналогичной формуле Государственной комиссии по определению урожайности, принято называть биологическим (Савицкий, 28).

\* Принято по 2 зерна в колоске.

Действительный урожай возможно было определить и другим путем:

$$y = \frac{a \cdot к \cdot 10000}{1000} = \frac{239 \cdot 1,43 \cdot 10000}{1000} = 34,2 \text{ ц с га.}$$

Таким образом, действительный урожай составил 42,4 % того урожая, который возможно было бы получить, если бы все образовавшиеся побеги дали колос, а последний — все плодущие колоски. Только за счет уменьшения продуктивной кустистости и числа зерен в колосе урожай уменьшился на 47,4 ц с га. Поэтому эти элементы растения заслуживают особого внимания. Кроме этих показателей, нужно определить величину отношения соломы к зерну.

Из приведенных выше структурных элементов каждый оказывает в разных условиях определенное влияние на урожай, в одном случае наиболее эффективным может быть один, в другом — другой элемент и т. д. Между этими элементами существует связь. Закономерности этих связей, однако, слабо учитываются.

Кустистости пшеницы придают большое значение. Наукой и практикой вскрыты факторы, определяющие кустистость и условия изменения ее. Она в пределах сорта зависит от количества питательных веществ и воды в почве и времени посева.

О влиянии питательных веществ и воды на кустистость можно судить по данным, приведенным в таблице 16.

Таблица 16

Влияние удобрений и влажности почвы на структуру растения  
Вегетационные опыты. Почва — южный чернозем. Новочеркасск, 1934 г.

Структурные элементы растения. Условия опытов	Продуктивная кустистость	Число колосков в колосе	Число зерен в колосе	Вес 1000 зерен в г	Урожай зерна	
					одного сосуда в г	одного растения в г
80% влажности (контроль)	1,9	10,4	23,4	32,0	9,8	1,42
60% "	1,7	9,8	22,0	31,0	8,1	1,16
40% "	1,1	9,0	16,3	27,6	3,4	0,48
С удобрением NPK 60% влажности . . . . .	2,6	12,6	28,0	32,0	16,3	2,33

Из приведенных данных видно, что чем больше питательных веществ или воды в почве до определенного предела, тем выше кустистость. Подробные данные приводит Д. Н. Прянишников (для Москвы) и другие исследователи (Иванов, 7).

В поле имеется одинаковое количество питательных веществ, но каждое растение может находиться в различных условиях питания, что зависит от многих причин и, в частности, от площади, которая занята одним растением. Это четко выявляется в посевах с разной нормой высева семян, когда растения занимают различную площадь, а следовательно, и используют различные запасы питательных веществ, воды и света, что в конечном итоге проявляется в неодинаковой кустистости.

Многочисленные наблюдения показывают, что чем реже на одном и том же поле размещаются растения, тем выше кустистость и тем больше растение образует колосонесущих стеблей. Об этом говорят, например, данные рисунка 3.



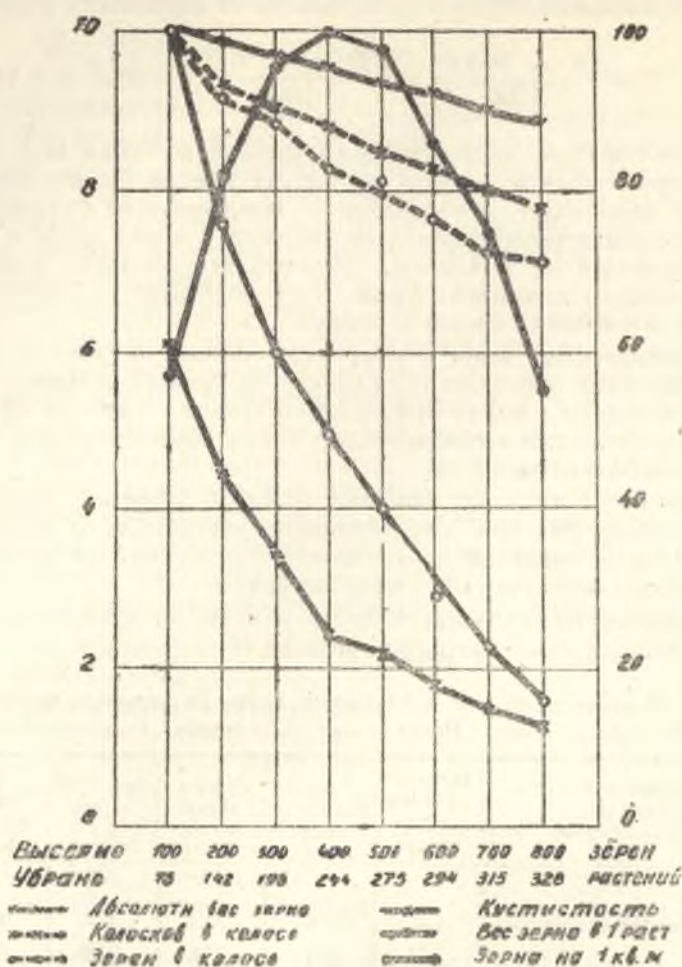


Рис. 3. Изменение элементов урожая у озимой пшеницы Краснодарки в зависимости от числа растений. На графике слева показаны кустистость и вес зерна одного растения в т; справа — абсолютный вес зерна, количество колосков в колосе, зерен в колосе и урожай зерна на 1 кв. м — все в процентах.

С кустистостью связан и урожай зерна. Из данных того же рисунка видно, что в соответствии с увеличивающейся кустистостью повышается урожай одного растения. Точнее, величина урожая зерна одного растения находится в прямой связи с числом побегов, которые несут колосья и, следовательно, с числом колосьев одного растения.

В производственных условиях учет урожая ведется с единицы площади, а не одного растения. Урожай зерна с единицы площади находится в иной зависимости от кустистости. Из рисунка 3 видно, что первоначально с увеличением кустистости прирост урожая зерна с единицы площади сильно возрастает (6-я кривая); затем прирост урожая замедляется и при достижении некоторой высоты он приостанавливается, несмотря на продолжающийся прирост веса зерна одного растения. При еще большем увеличении кустистости урожай с единицы площади уменьшается.

Увеличение урожая зерна с единицы площади при переходе от более

редких к более густым посевам идет за счет увеличения числа колосьев на единицу площади, которое связано с большим числом растений, а не с большой кустистостью. При достижении высшего урожая увеличение числа колосьев не всегда увеличивает урожай зерна и даже не удерживает его, а снижает, как отмечается на рисунке 3.

Таким образом, наивысший урожай зерна с единицы площади может получаться при некоторой средней кустистости, которая может несколько колебаться в зависимости от характера режима питания и водообеспеченности.

Это зависит от того, что с изменением площади питания изменяется не только кустистость растения, а с ней и число колосьев, но и другие структурные элементы: число плодущих колосков в колосе, количество зерен в нем, вес 1000 зерен и др. Изменения указанных элементов растения в связи с кустистостью имеют свою закономерность: с уменьшением кустистости уменьшается количество колосков в колосе, число зерен в нем и падает вес зерен (рис. 3).

Наибольшее число колосков в колосе, число зерен в нем и наивысший вес 1000 зерен связан с большим куцением.

Такая закономерность рассматриваемых элементов отмечается нами как для яровой, так и для озимой пшеницы на Кубани и на Дону, на хороших культурных почвах.

Для других районов (в частности, для Москвы) М. Савицкий (28) по многим сортам озимой пшеницы приводит указанные ниже данные.

На 1 кв. м в колосе было зерен:

при 364—400 колосьях . . .	30	при 700—800 колосьях . . .	29,1
" 400—500 " . . .	30,2	" 800—900 " . . .	24,1
" 500—600 " . . .	28,1	" 900—955 " . . .	21,5
" 600—700 " . . .	29,3		

Таким образом, хотя в многокустистом растении (более редкий посев) колосья боковых побегов формируют меньше колосков, в конечном итоге количество их в среднем бывает больше у растений с большей кустистостью, чем с меньшей.

Из таблицы 17 видно, что по весу 1000 зерен имеются аналогичные данные, полученные в Алтайском крае.

Таблица 17

Вес 1000 зерен при различной густоте посева по М. Савицкому (28).  
Данные за три года

Предшественники	Число зерен в колосе на 1 кв. м					
	Мильтурум 321			Альбидум 3100		
	300	450	600	300	450	600
Озимые . . . . .	25,4	24,9	23,8	29,3	28,8	27,9
Подсолнечник . . . . .	25,3	24,0	23,3	23,3	28,4	26,7

Такая же закономерность отмечается и для других сортов яровой пшеницы как удобренной, так и неудобренной.

Отсюда следствие: на одном и том же поле более крупное зерно получается при более редком размещении растений, которые в то же время являются и более кустистыми.

На лесных почвах Сибири эта закономерность проявляется так же ясно, как и на полях Кубани и юга Советского Союза.



Структура растений яровой пшеницы в зависимости от питательных условий поля (по пару)

Сосновский зерносовхоз. Гребенников (6).

Расстояние от лесных колков м	Число растений на кв. м	Продуктивная кустистость	Колосков в колосе	Зерен в колосе	Абсолютный вес зерен в г	Урожай зерна в ц с га
30. . . . .	297	2,1	12	25	27	15,1
60. . . . .	297	2,1	11,4	24	27	13,6
90. . . . .	261	1,6	8	20	25	9,6
120. . . . .	234	1,8	7,5	14	23	4,2
200. . . . .	206	1,1	6,3	10	10	3,1

Здесь с уменьшением продуктивной кустистости падает количество колосков в колосе, число зерен в нем, а также уменьшается вес 1000 зерен.

Такой же характер изменений сохраняется в тех же условиях у яровой пшеницы и по зяби. В данном исследовании с удалением от колков уменьшалось содержание воды в почве, поэтому изменение структуры растения следует отнести за счет различной влажности почвы по полю.

Однако в данном исследовании уменьшение кустистости идет параллельно с уменьшением числа растений на 1 кв. м, что противоречит сделанному выше выводу о том, что уменьшение показателей данных элементов идет с загущением посевов. Но противоречие это лишь кажущееся. Недостаток питания и воды на отдаленных от колков участках проявился прежде всего на кустистости.

М. Г. Васин (2), работая с ветвистой пшеницей, полученной им из яровой, указывает на зависимость между числом колосков и озерненностью: «чем больше ветвистость, тем больше пустых цветков» и далее указывает на обратную зависимость веса зерна одного растения от степени ветвистости.

Итак, большая продуктивная кустистость ведет к созданию колосьев с большим числом развитых колосков, с большим числом зерен в нем и с более высоким весом 1000 зерен, хотя и не всегда ведет к более высокому урожаю на единицу площади. Это говорит о том, что условия, благоприятные для формирования сильной вегетативной массы, являются залогом создания и других элементов растения, которые оказывают влияние на урожай зерна. Но конечный итог определяется не только начальными условиями, а и условиями, в которых формируются и создаются эти элементы растения.

Исследования показывают, что каждый из рассмотренных выше элементов формируется в определенный период жизни растения. Перед сельскохозяйственной наукой стоит задача полнее познать воздействие отдельных факторов среды на формирование этих элементов и положительные из них использовать в практике.

В научно-исследовательской работе уделяют большое внимание числу растений и количеству колосьев на единицу площади, но мало значения придают другим рассмотренным нами элементам. Это неверно.

Выше было показано, что полученный урожай зерна озимой пшеницы в 34,2 ц с га был ниже того, который закладывался в ранний период

(47,4 ц с га). И оказывается, что это снижение шло за счет кустистости и уменьшения плодущих колосков.

Разница в количестве развитых и неразвитых колосков в колосе бывает большая: на юге Советского Союза она доходит в среднем до 3—4. Если эту разницу уменьшить только на единицу, то при среднем количестве 500 колосьев на 1 кв. м и двух зернах в колоске, увеличение составит 1000 зерен на 1 кв. м, что, при среднем их весе в 30 г, даст прибавку урожая зерна 3 ц с га. Увеличение веса 1000 зерен на 5 г дает не меньший, а больший эффект.

Примеры заметных прибавок урожая при незначительных увеличениях отдельных рассматриваемых показателей встречаются в данных научно-исследовательских работ. Приведем из них некоторые.

1) Близ Краснодара внесение органико-минерального гранулята (N<sub>4</sub>P<sub>6</sub>K<sub>4</sub>) под яровую пшеницу Гордеиформе 27 при посеве по пласту в среднем за три года дало следующие результаты (Симакин, 31): число зерен на колос увеличилось на 1,5 шт., вес 1000 зерен на 2,5 г, урожай же зерна увеличился на 2,5 ц с га и соломы на 1,0 ц с га.

2) При внесении азотобактерина под яровую пшеницу Гордеиформе 27 в 1951 г. (Губанов, 5): число зерен на колос увеличилось на 1,5 шт., вес 1000 зерен — на 2,5 г, урожай зерна увеличился на 2,6 ц с га и соломы на 1,0 ц с га.

Из производственного опыта можно привести следующие данные: внекорневая подкормка пшеницы в период цветения в совхозе имени Сталина, Краснодарского края, в 1952 году дала такие результаты:

	Р	К	НРК	РК	О	Разница
<b>Гордеиформе 27</b>						
Урожай зерна (ц с га) . . . . .	28,1	28,3	29,1	30	26	4
Вес 1000 зерен (г) . . . . .	41,6	41,8	43	43,5	40,6	2,9
<b>Новоукраинка 83</b>						
Урожай зерна (ц с га) . . . . .	19,9	20,0	20,3	22	18,4	3,6
Вес 1000 зерен (г) . . . . .	31,0	31,6	32,8	34	30,3	3,7

В работе с ветвистой пшеницей увеличение числа зерен в колосе является основной целью работы специалистов. Биологи, физиологи, агрохимики, агротехники должны поставить такую же цель в работе с любым сортом пшеницы. На юге Советского Союза — это перспективная работа, так как в среднем из многих лет колос недоразвивает 3—4 колоска. Кажущиеся небольшие прибавки урожая зерна, перенесенные на большие площади, которые занимает пшеница в Советском Союзе, составят колоссальные дополнительные сборы зерна, равные десяткам миллионов центнеров.

Этим будет оправдана цель существования научно-исследовательских учреждений и выполнена задача, поставленная партией перед ними.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Ацци Дж. Сельскохозяйственная экология. Сельхозгиз, 1932.
2. Васин М. Г. Накопление изменений в строении колоса яровой пшеницы. «Агробиология», № 1, 1953.
3. Васильченко А. А. Опыт с нормой высева и суженными междурядьями яровой и озимой пшеницы. Научный отчет ВНИИМК за 1941—1942 гг., Краснодар, 1947.



4. Гончаренко Г. М. Использование воды удобренной и неудобренной пшеницей. Рукопись. Кубанск. с.-х. инст., 1953.
5. Губанов Я. В. Влияние азотобактерина на урожай пшеницы в условиях Краснодарского края. Рукопись. Кубанск. с.-х. институт, 1953.
6. Гребенников С. А. Анализ урожая и элементов урожайности пшеницы Цезнум III. Тр. Омского с.-х. инст., 1938.
7. Иванов П. К. Яровая пшеница. Сельхозгиз, 1948.
8. Кайзер К. Зависимость между натурой и влажностью ржи. «Советск. мукомолье и хлебопечение», № 12, 1928.
9. Казилцев А. И. О некоторых показателях физических признаков зерна. Сев.-Осетин. с.-х. инст. Рукопись. Дзауджикау, 1952.
10. Качев П. И., Куропаткин Л. В. Лучшие сорта зерновых и других культур для Краснодарского края. Краснодар, 1941.
11. Кот В. Сорта полевых культур Краснодарского края. Краснодар, 1947.
12. Константинов П. Н. Отчет о работах селекционного отдела Краснокутской оп. станции, 1925.
13. Колесников И. Д. Отчеты по опытному полю Донского общества сельского хозяйства за 1900—1916 гг., Новочеркасск.
14. Кудряшева К. Е. Биологическое улучшение семян яровой пшеницы. «Селект. и семеновод.» № 3, 1952.
15. Ларионов Д. К. Опыт критического исследования 1/4-литровых пурок. Записки Маслинского инст. Селекции, Маслинка, 1931.
16. Лукьяненко П. П. Селекция озимой пшеницы на Кубани. Научный отчет Краснодарской Гос. селекц. станции, Краснодар, 1949.
17. Лызин А. А. Применение удобрений в условиях орошаемого земледелия. Сборник «Применение удобрений в засушливых районах Юго-Востока СССР». Москва, 1940.
18. Майсурян Н. А. Биологические основы сортирования семян по удельному весу. Москва, 1947.
19. Мариупольская районная с.-х. опытная станция. 1920 — 1927 гг. Мариуполь 1930.
20. Научный отчет Краснодарской Гос. селекц. станции, за 1948, 1949, 1950 гг. (Рукопись).
21. Нормы высева яровых хлебов. Изд. Наркомзема СССР. Москва, 1944.
22. Носатовский А. И. Щуплость зерна и череззерница пшеницы. Ростов-на-Дону, 1934.
23. Носатовский А. И. Создать новые сорта хлебов. Трибуна Всесоюз. конференции по борьбе с засухой. «Соц. землед.» 31/X—1931.
24. Носатовский А. И. Пшеница (биология). Сельхозгиз, 1950.
25. Опытная станция в Херсоне. Отчеты за 1896—1911 гг. Херсон.
26. Ротмистров В. Г. Одесское опытное поле. 1899—1902.
27. Писарев В. Е. Селекция на урожайность. Тр. зональн. инст. зернов. хоз. нечерноземной полосы, 10, 1941.
28. Савицкий М. Биологические и агротехнические факторы высоких урожаев зерновых культур. Сельхозгиз, 1948.
29. Сапегин А. А. Закон урожая. Труды Одесск. с.-х. селекц. ст., в. 7, Одесса, 1922.
30. Сапегин А. А. Новые данные о законе урожая, в. 8, Одесса, 1923.
31. Симакин А. И. Удобрение и структура урожая яровой пшеницы. Рукопись. Кубанск. с.-х. инст. 1953.
32. Ставропольское опытное поле. Годичные отчеты за 1896—1911 гг. Ставрополь.
33. Ульрих Н. Н. Научные основы очистки и сортирования семян, часть I. М.—Л., 1937.
34. Шибанов и Марушев. Влияние спелости на качество зерна пшеницы. Советск. мукомолье и хлебопечение, № 11—12, 1931.

## УДОБРЕНИЕ И ЭЛЕМЕНТЫ СТРУКТУРЫ УРОЖАЯ ЯРОВОЙ ПШЕНИЦЫ В УСЛОВИЯХ ЦЕНТРАЛЬНОЙ И ЮЖНОЙ ЗОН КРАСНОДАРСКОГО КРАЯ

Изучению приемов использования удобрений под яровую пшеницу во многих зонах СССР уделялось и уделяется большое внимание. В то же время в условиях Северного Кавказа и особенно Краснодарского края опыты с удобрением под яровую пшеницу проводились в очень ограниченном объеме. Применение удобрений под эту культуру в производственных условиях почти не практиковалось.

Работами ряда исследователей (Носатовский, 6; Гребенников, 7; Писарев, 8; Заблуда, 9; Станков, 10 и др.) установлено, что элементы структуры урожая изменяются как под влиянием почвенно-климатических условий, так и под влиянием различных условий питания. До настоящего времени изучение элементов структуры урожая осуществлялось преимущественно в северной, подзолистой зоне Советского Союза и касалось главным образом количественных показателей урожая. Качественные показатели почти не изучались. В условиях Краснодарского края подобные исследования вовсе не проводились.

В задачу нашей работы входило изучение влияния различных удобрений на урожай и структуру яровой пшеницы в условиях южной и центральной зон Краснодарского края. Такое изучение особенно необходимо в связи с применением удобрений в гранулированном виде.

### МЕТОДИКА И УСЛОВИЯ ПРОВЕДЕНИЯ ОПЫТОВ

Полевые опыты (на делянках и в производственных условиях), послужившие источником экспериментального материала, проводились в течение 1950, 1951 и 1952 гг. в учебно-опытном хозяйстве Кубанского сельскохозяйственного института. Почва — западно-предкавказский выщелоченный чернозем (рН 6,8—7). Пшеница — Горденформе 27. В схему опытов входило изучение нескольких приемов использования удобрений.

1. **Основное удобрение**, вносимое осенью вразброс, перед подъемом пласта. Сюда включались варианты с минеральными туками в дозе 45 и 90 кг действующего начала на гектар из одного, двух или трех элементов питания. Фосфорное удобрение при этом вносилось в виде по-



рошковидного или гранулированного суперфосфата. В качестве основного удобрения применялись также и органо-минеральные туки (27 кг  $P_2O_5$  порошковидного суперфосфата + 2,5 ц навоза-сыпца на гектар) в виде гранулята или негранулированной смеси.

2. **Предпосевное удобрение** на фоне основного органо-минерального. В состав данного удобрения включалось 8 кг N, 18 кг  $P_2O_5$  и 10 кг  $K_2O$  на гектар. Вносилось оно вразброс перед боронованием зяби весной.

3. **Припосевное гранулированное удобрение.** 1) Минеральный гранулят — заводской гранулированный суперфосфат в дозе 9 кг  $P_2O_5$  на гектар; 2) органо-минеральные грануляты местного приготовления следующего состава: ( $P_6$ ), ( $N_3P_6$ ), ( $N_3P_6K_3$ ), ( $P_9$ ), ( $N_4P_9K_5$ ). Указанные грануляты готовились путем смешивания соответствующих минеральных порошковидных удобрений с навозом-сыпцом в отношении 1:1 и последующего закатывания в грануляторе. Размер гранул 5—6 мм.

4. **Подкормка** в период полных всходов минеральными порошковидными удобрениями в дозе 3 кг N и 6 кг  $P_2O_5$  на гектар.

В качестве минеральных удобрений во всех случаях использовались: аммиачная селитра (31% N), суперфосфат (18%  $P_2O_5$ ) и хлористый калий (50%  $K_2O$ ).

В 1950 году был заложен деляночный опыт с 12 вариантами основного удобрения и наложением на них припосевного гранулята ( $N_4P_9K_5$ ). Размер делянок  $3 \times 30 = 90$  м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная. В 1951 году были проведены опыты в производственных условиях. Изучалось 7 вариантов основного, предпосевного и припосевного удобрений. Размер полос 0,7 га. В 1952 году полевые опыты велись параллельно — на делянках и в производственных условиях. Размер делянок  $3 \times 70 = 210$  м<sup>2</sup>. Повторность трехкратная. Опыт в производственных условиях (с 10 вариантами, площадь полос — 0,3 га) имел целью изучить эффективность различных припосевных гранулятов и характер влияния их на элементы структуры урожая.

Кроме фенологических наблюдений, во время полных всходов, кущения, выхода в трубку, колошения и созревания определялись густота стояния растений и коэффициент кущения. В это же время брались почвенные пробы для определения влажности почвы, содержания нитратов и фосфорной кислоты. В течение трех лет велись наблюдения за ростом корневой системы.

Перед уборкой с каждой делянки и полосы производственных опытов отбирались три снопа, каждый с 1 м<sup>2</sup>. В них определялось: число и высота растений, число стеблей (всех и продуктивных), вес снопа, зерна и соломы, абсолютный вес зерна. Для определения числа колосков и зерен, а также веса зерна в колосе — из каждого снопа анализировалось по 50 растений. Натура зерна определялась в пробах, отбираемых во время уборки. Определение урожая производилось путем учета веса зерна, собранного со всей учетной площади делянки или полосы производственного опыта.

Распределение осадков в годы опытов было весьма неодинаковым. В 1949/50 г. выпало большое количество осенне-зимних осадков, которые создали в почве удовлетворительные запасы влаги. В течение же второй половины вегетации (май—июнь) была сильная засуха. В 1950/51 г., наоборот, осенне-зимние запасы почвенной влаги были незначительны, а за весенне-летний период 1951 года осадков выпало

много, преимущественно в виде ливней, что неблагоприятно сказалось на использовании их почвой и растениями. Самым благоприятным для вегетации пшеницы по количеству и характеру распределения осадков был 1952 год.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Особенности погоды и, главным образом, различия во влажности почвы оказали заметное влияние на рост и развитие пшеницы. Так, установлено, что с увеличением увлажненного слоя почвы, что имело место в 1950 и 1952 гг., корневая система пшеницы проникала глубже (рис. 1). Более глубокое проникновение корней наблюдалось и при обильном увлажнении верхних горизонтов почвы, что имело место в 1952 году.

При значительном по своим размерам и продолжительности иссушении верхних горизонтов почвы, наблюдавшемся в 1950 году (влажность слоя 0—60 см не превышала 16%, т. е. была близкой к физиологически недоступной), урожай зерна составил по разным вариантам от 15,5 до 18 ц с га.

Следует полагать, что некоторая часть необходимых питательных веществ взята пшеницей и из верхних иссушенных горизонтов почвы. Об этом свидетельствуют и наблюдения за динамикой нитратов (рис. 1).



Рис. 1. Глубина проникновения основной массы корневой системы яровой пшеницы и слой почвы с наименьшим количеством воды и нитратов.

Несмотря на высокую нитрификационную способность почвы, в зоне массового распространения корневой системы количество нитратов, особенно в мае и июне, резко уменьшалось. Количество же фосфорной кислоты, извлекаемой углекислой, уксуснокислой и солянокислой вытяжками, в эти месяцы несколько возрастало. Содержание наиболее подвижных форм фосфорной кислоты во всем корнеобитаемом слое почвы обычно не превышало десятых долей миллиграмма на 100 г почвы и в сравнении с общими ее запасами составляло малую величину.

Наблюдения также показали, что корневая система пшеницы при внесении припосевного удобрения развивалась лучше, основная ее масса проникала в почву глубже (рис. 2).



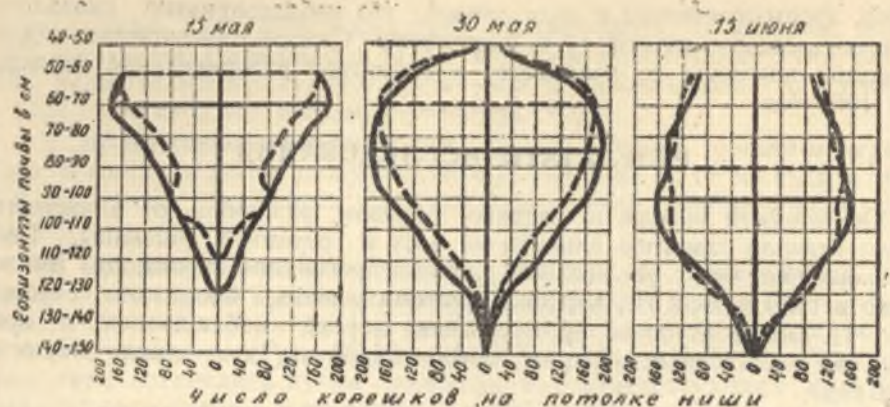


Рис. 2. Развитие корневой системы яровой пшеницы в 1952 году.

Условные обозначения:

- контроль;
- с припосевным гранулированным удобрением.

Нами установлено, что, несмотря на большие запасы в почве необходимых элементов питания и благоприятные погодные условия, применение удобрений повышает урожай яровой пшеницы. Величина абсолютной прибавки и эффективность удобрений различны в зависимости от вида и оформления удобрений, их сочетания, дозы и приема внесения.

Основное удобрение в виде минеральных порошковидных туков, включающее один, два или три элемента питания (NPK) в дозе 45 и 90 кг действующего начала каждого на гектар, дает или незначительную прибавку урожая, или не дает ее совсем (табл. 1).

Основное минеральное удобрение и урожай зерна

Таблица 1

Варианты	1950 г.			1952 г.		
	Урожай зерна в ц с га	Прибавка урожая		Урожай зерна в ц с га	Прибавка урожая	
		в ц с га	в % от контроля		в ц с га	в % от контроля
Контроль . . . . .	15,53	—	—	23,81	—	—
N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> . . . . .	15,54	0,01	—	24,61	0,80	3,3
P <sub>45</sub> . . . . .	—	—	—	24,00	0,19	0,8
P <sub>ГР45</sub> * . . . . .	—	—	—	25,64	1,83	7,8
P <sub>90</sub> K <sub>45</sub> . . . . .	16,43	0,90	5,1	—	—	—
P <sub>ГР90</sub> K <sub>45</sub> . . . . .	17,69	2,16	13,8	27,12	3,31	13,9
N <sub>90</sub> P <sub>ГР90</sub> K <sub>90</sub> . . . . .	17,49	1,96	12,6	25,00	1,19	5,0

Гранулированный суперфосфат в дозе 45 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на гектар увеличил урожай на 1,83 ц с га, или на 7,8%, тогда как порошковидный суперфосфат прибавки урожая почти не дал. Удобрение же, содержащее 90 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (гранулированного суперфосфата) и 45 кг K<sub>2</sub>O (хлористого калия), увеличивало урожай зерна в 1950 г. на 2,16 ц с га (13,8%), а в 1952 году на 3,31 ц с га (13,9%).

\* P<sub>ГР45</sub> — суперфосфат гранулированный (звездочкой).

Сравнение данных за эти годы представляет интерес в том отношении, что вегетационный период 1950 г. характеризовался засухой, а 1952 г., наоборот, отличался обильными осадками.

Из материалов таблицы 1 также видно, что включение азота в состав основного удобрения снижало урожай или оставляло его без изменения. Повидимому, это объясняется наличием в почве больших запасов органического вещества и, как отмечалось выше, высокой ее нитрификационной способностью.

Для более полного изучения питательного режима и в связи с этим отмеченной выше особенности действия азотных удобрений, некоторый интерес представляет применение в качестве основного удобрения органо-минеральных смесей.

Таблица 2

Основное органо-минеральное удобрение и урожай зерна

Варианты	1951 г.			1952 г.		
	Урожай в ц с га	Прибавка урожая		Урожай в ц с га	Прибавка урожая	
		в ц с га	в % от контроля		в ц с га	в % от контроля
Контроль . . . . .	20,18	—	—	22,74	—	—
P <sub>27</sub> . . . . .	—	—	—	23,24	0,50	2,2
P <sub>27</sub> +2,5 <sub>ц</sub> навоза-сыпца . . . . .	22,27	2,03	10,9	23,20	0,46	2,0
P <sub>27</sub> +2,5 <sub>ц</sub> навоза-сыпца — гранулят . . . . .	21,58	1,40	6,9	25,14	2,40	10,5

Двухлетние полевые опыты в производственных условиях (табл. 2) показали, что более эффективно применение органо-минеральных удобрений в виде гранул. Так, гранулят увеличивал урожай на 6,9—10,5%, в то время как негранулированная смесь увеличила урожай в 1951 г. на 10,3%, а в 1952 г. на 2,0%. Важно отметить, что прибавка урожая в 1951 г. в 10,3% от применения негранулированной смеси получена потому, что перед внесением в почву суперфосфат с перегноем тщательно смешивались, в результате чего образовались комочки, аналогичные гранулам.

Прибавка урожая от смеси порошковидного суперфосфата с навозом-перегноем была такая же, как и от внесения одного порошковидного суперфосфата. Добавление органического вещества в дозе 2,5 ц на га существенного влияния не оказало.

Применение предпосевного удобрения в виде минеральных порошковидных туков в дозе (N<sub>8</sub>P<sub>18</sub>K<sub>10</sub>) на фоне основного органо-минерального удобрения урожай не увеличивало. Можно полагать, что отсутствие положительного влияния этого приема использования удобрений объясняется как поглощением внесенных элементов питания почвой, так и мелкой заделкой удобрений.

Изучение вопроса применения припосевных гранулированных удобрений под яровую пшеницу является делом большой практической и теоретической важности. Исходя из особенностей развития яровой пшеницы, а также почвенных и погодных условий центральной и южной зон Краснодарского края (теплая зима с осадками в виде дождя, вызывающего интенсивное промывание верхнего пахотного слоя, высокая нитрификационная способность почвы и т. д.), можно было предположить, что в состав гранулята должны входить все три элемента питания с преобладанием фосфора и калия.



Результаты опытов, проведенных с учетом этих особенностей, показали, что сделанный нами в 1949 г. выбор припосевного гранулята (4 кг N, 9 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> и 5 кг K<sub>2</sub>O на гектар) в качестве основного вида данного удобрения был правилен.

Таблица 3  
Припосевное органо-минеральное гранулированное удобрение (N<sub>4</sub>P<sub>9</sub>K<sub>5</sub>) и урожай зерна

Годы опытов	Урожай в ц с га		Прибавка урожая	
	без удобрения	припосевное удобрение	в ц с га	в %
1950	15,53	17,41	1,88	12,1
1951	20,18	22,41	2,23	11,1
1952	23,81	27,15	3,34	14,0
Среднее . . .	19,81	22,32	2,48	12,4

Из данных таблиц 3 и 4 видно, что припосевное удобрение увеличивало урожай зерна во все годы полевых опытов, хотя известно, что эти годы значительно отличались погодными условиями.

Таблица 4  
Влияние различного состава припосевного гранулята на урожай зерна

Варианты	Прибавка урожая в % от контроля		
	1950 г.	1951 г.	1952 г.
Минеральный гранулят—P <sub>9</sub> . . . . .	6,1	10,1	11,7
Орг. мин. грануляты:			
(P <sub>9</sub> ) . . . . .	—	10,1	11,7
(N <sub>4</sub> P <sub>9</sub> K <sub>5</sub> ) . . . . .	12,1	11,1	14,0
(N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> K <sub>3</sub> ) . . . . .	—	—	7,5
(N <sub>3</sub> P <sub>6</sub> ) . . . . .	—	—	3,5
(P <sub>9</sub> ) . . . . .	—	—	10,7

Наибольшая абсолютная прибавка урожая была получена от гранулята, включающего все три элемента питания (N<sub>4</sub>P<sub>9</sub>K<sub>5</sub>). В среднем за три года это удобрение увеличивало урожай на 2,48 ц с га, или 12,4%.

Уменьшение дозы действующих начал в припосевном грануляте и исключение из него калия приводили к значительному сокращению прибавки урожая. Это объясняется как отрицательным влиянием азота, относительное количество которого в грануляте возрастает при исключении калия, так и тем, что калий имеет большое значение и как элемент непосредственного питания растений.

Припосевные удобрения в виде заводского гранулированного суперфосфата и органо-минерального гранулята местного приготовления из расчета 9 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на гектар действовали слабее, чем гранулят с тремя элементами питания, прибавка урожая не превышала 11%. Следует отметить, что добавление органического вещества (навоза-сыпца)

з гранулу эффекта почти не дало. Это вполне согласуется с данными по применению основного органо-минерального удобрения.

Положительное влияние припосевного гранулята отмечено и на фоне основного удобрения, в состав которого входили порошковидные туки. Урожай от припосевного удобрения увеличился по отдельным вариантам на 4—8%.

Что касается подкормки яровой пшеницы, проведенной в момент полных всходов минеральными порошковидными туками в дозе 3 кг N и 6 кг P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> на гектар, то производственный опыт 1952 г. показал, что этот прием использования удобрений оказался неэффективным. Применение подкормки как отдельно, так и совместно с припосевным удобрением урожая зерна не повышало.

Приведенные в таблицах 1, 2, 3 и 4 прибавки урожая зерна от удобрений не показывают их настоящей эффективности, т. к. удобрения вносились в разных дозах. Ниже (табл. 5) приводятся данные по сравнительной эффективности отдельных вариантов удобрений, полученные путем пересчета прибавки урожая на один килограмм действующих начал удобрений, внесенных в первом году.

Таблица 5  
Прибавка урожая зерна в кг на 1 кг действующих начал удобрений

Варианты	Годы		
	1950	1951	1952
<b>Основное удобрение</b>			
N <sub>45</sub> P <sub>90</sub> . . . . .	0,0	—	0,3
P <sub>45</sub> . . . . .	—	—	0,4
P <sub>Гр45</sub> . . . . .	—	—	4,0
P <sub>Гр90</sub> K <sub>45</sub> . . . . .	1,5	—	2,4
N <sub>90</sub> P <sub>Гр90</sub> K <sub>90</sub> . . . . .	0,7	—	0,4
Органо-минер. гранулят (P <sub>27</sub> +2ц сыпца) . . . . .	—	4,2	7,3
<b>Припосевное удобрение</b>			
Органо-мин. гранулят (N <sub>4</sub> P <sub>9</sub> K <sub>5</sub> ) . . . . .	9,5	11,3	15,3
Минеральный гранулят—P <sub>9</sub> . . . . .	11,1	21,1	31,1

Таким образом, видно, что основное удобрение дает самую низкую прибавку урожая на 1 кг действующих начал. В лучшую сторону выделяются лишь те удобрения, в состав которых входит гранулированный суперфосфат один или в сочетании с калийными удобрениями. Основное органо-минеральное удобрение дает несколько лучшие результаты: прибавка урожая достигает 4,2—7,3 кг зерна на 1 кг действующих начал. Наибольшей же эффективностью обладают припосевные гранулированные удобрения: в течение трех лет прибавка урожая на 1 кг действующих начал составляла от 9,5 до 15,3 кг при применении органо-минерального гранулята (N<sub>4</sub>P<sub>9</sub>K<sub>5</sub>) и от 11,1 до 31,1 кг при применении заводского гранулированного суперфосфата. Однако наибольшая абсолютная прибавка урожая была получена при применении гранулята, включающего все три элемента питания.



Эта высокая эффективность припосевных удобрений объясняется не только положительным влиянием их на изменение питательного режима в связи с очаговым распределением удобрений, но и тем, что оно проявляется в самые ответственные по корневому питанию периоды жизни яровой пшеницы. Кроме того, отмеченное выше более мощное развитие (под влиянием припосевного удобрения) корневой системы способствует лучшему снабжению растений водой и пищей и в последующие периоды их жизни.

\*\*\*

Анализ экспериментального материала показывает, что важнейшие элементы структуры яровой пшеницы изменялись как под влиянием погодных условий, так и под влиянием различного режима питания. Из элементов структуры, определяющих урожай пшеницы в данных условиях, первостепенное значение имеет число растений на единицу площади, так как урожай формируется преимущественно за счет главного стебля. Между тем, за вегетационный период происходит выпадение значительного числа растений и к уборке сохраняется их не более 75% (рис. 3). Применение даже наиболее эффективного вида припосевного удобрения —  $(N_4P_9K_5)$  — повышает число сохранившихся растений не более чем на 6—7%.

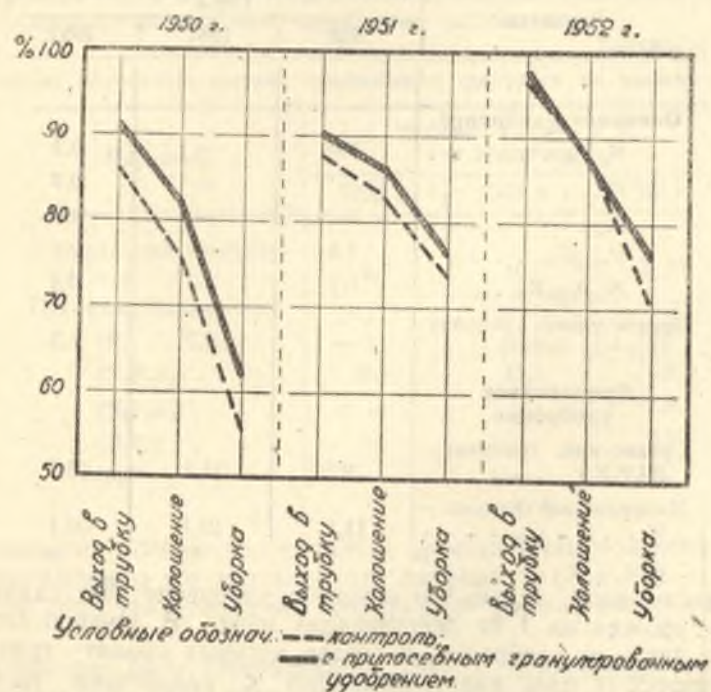


Рис. 3. Процент сохранившихся растений яровой пшеницы.

Продуктивная кустистость во время уборки составляла 73,5—89,3% от общей. Плодоносило около 50% стеблей от общего их количества, образующегося на растении в течение вегетации. Увеличение продуктивной кустистости в отдельные годы происходило под влиянием припосевного удобрения на 8,5%, под влиянием основного фосфорно-калийного ( $P_{190}K_{45}$ ) — на 11,7% (табл. 6).

Таблица 6

Влияние удобрений на величину продуктивной кустистости

Варианты	1950 г.		1951 г.		1952 г.	
	в абсолютных числах	в % от контроля	в абсолютных числах	в % от контроля	в абсолютных числах	в % от контроля
Контроль . . . . .	1,53	100	1,26	100	2,0	100
<b>Основное удобрение</b>						
$N_{40}P_{90}$ . . . . .	1,55	101,2	—	—	2,0	100
$P_{190}K_{45}$ . . . . .	1,71	111,7	—	—	1,99	99,5
$(P_{27}+2,5_{ц}$ навоза) . .	—	—	1,28	101,5	1,98	99,0
<b>Припосевное удобрение</b>						
Органо-мин. гран. ( $N_4P_9K_5$ )	1,66	108,5	1,33	105,4	2,01	101,0

Основное минеральное удобрение, представленное формами NP (P — порошковидный суперфосфат) и NK (при дозе азота 90 кг на га), увеличивало высоту растений на 7,1—8,3%, а содержащее P и K уменьшало на 4,4—10%. Припосевное удобрение уменьшало высоту растений на 7,5%.

Урожай зерна на удобренном фоне составлял в различные годы от 25,6 до 36% от урожая общей массы.

При такой большой способности растений изменять выход продуктивной части, применение удобрений не вызывало существенного изменения этого важного качественного показателя урожая. Припосевное удобрение, например, увеличивая в среднем на 2,5 ц урожай зерна, одновременно на 1,6 ц увеличивало и урожай соломы. Следовательно, увеличение урожая зерна одновременно сопровождалось и увеличением сбора вегетативной массы.

Таблица 7

Число колосков в колосе

Показатели	Годы			В среднем за 3 года	
	1950	1951	1952	в абсолютных числах	в % к контролю
Число колосков на главном стебле:					
а) развитых:					
контроль . . . . .	12,9	11,5	12,4	12,3	—
с припосевным удобрением .	13,3	12,1	13,2	12,9	104,9
б) неразвитых:					
контроль . . . . .	2,0	2,3	2,2	2,2	—
с припосевным удобрением .	1,9	1,7	2,0	1,9	86,4
2. Число колосков на боковых стеблях:					
а) развитых:					
контроль . . . . .	1,8	2,2	10,2	4,7	—
с припосевным удобрением .	3,7	2,6	10,9	5,7	121,2
б) неразвитых:					
контроль . . . . .	—	0,4	4,1	2,2	—
с припосевным удобрением .	—	0,4	3,7	2,0	90,9



Число и вес зерен в колосе, абсолютный вес и натура зерна

Годы опытов	Число зерен						Вес зерен в г						Абсолютный вес			Натура		
	на главном стебле			на боковых стеблях			на главном стебле			на боковых стеблях			с припосевн. удобрением			с припосевн. удобрением		
	в абс. числах	в % к контролю	в % к контролю	в абс. числах	в % к контролю	в % к контролю	в г	в % к контролю	в % к контролю	в г	в % к контролю	в % к контролю	в г	в % к контролю	в % к контролю	в г	в % к контролю	в % к контролю
1950	22,5	24,0	108,1	3,0	6,6	220,0	0,83	0,92	110,8	0,09	0,21	233,3	37,24	38,56	103,5	766,7	767,0	100
1951	20,4	21,0	103,0	3,4	3,5	103,0	0,57	0,62	103,7	0,07	0,08	114,2	30,40	33,40	109,8	717,1	730,1	101,8
1952	24,1	26,5	109,9	19,2	20,2	104,1	0,95	1,06	110,3	0,63	0,71	112,1	35,22	37,42	105,2	805,8	804,2	100
Среднее	22,3	23,8	106,7	8,5	10,1	118,8	0,78	0,86	109,0	0,26	0,33	127,0	34,29	36,80	107,3	763,2	767,1	100,5

Несмотря на большие отклонения в погодных условиях и различные урожаи, число развитых колосков в колосе главного стебля изменялось мало (табл. 7).

Слабо, не более чем на 5%, увеличивалось число колосков и под влиянием удобрений. В более широких пределах под влиянием погодных условий и удобрений изменялось число колосков на боковых стеблях.

Характер изменений элементов зерна под влиянием припосевого удобрения представлен в таблице 8.

Припосевное удобрение увеличило число зерен на 6,7%, а вес их на 9%. На боковых стеблях это удобрение в засушливый год удваивало число зерен и их вес, а во влажные годы почти не изменяло. Довольно сильно изменялись по годам абсолютный вес зерна (от 30,4 до 37 г) и его натура (от 717 до 806 г). Наиболее выраженным было изменение абсолютного веса под влиянием основного органо-минерального удобрения, которое увеличивало его на 9,3%. Припосевной гранулят увеличивал абсолютный вес зерна несколько меньше, на 7,3%. Натура зерна от удобрений почти не изменялась.

Из приведенного материала видно, что удобрения изменяют элементы урожая в различной степени. Величина изменения их под влиянием припосевого гранулята представлена на рисунке 4.

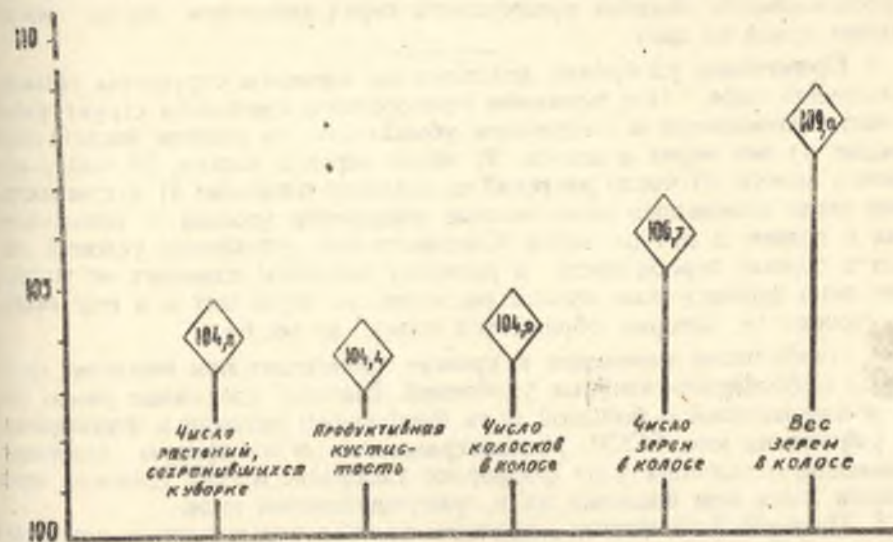


Рис. 4. Изменение элементов структуры урожая пшеницы под влиянием припосевого удобрения.

Число сохранившихся растений, продуктивная кустистость и число колосков в колосе в среднем за три года увеличивались не более чем на 5%, число зерен в колосе возрастало на 6,7%, а вес их — на 9%. Элементы структуры колоса на боковых стеблях изменялись под влиянием припосевого удобрения в значительно большем размере, чем на главном стебле. Из этого следует, что структурные элементы, которые закладываются и формируются в более ранние периоды жизни, изменяются меньше, чем те, которые развиваются позже на их базе. Объясняется это, вероятно всего, тем, что изменения ранее образующихся органов,



вызванные улучшением фосфорно-калийного питания, создают новую, физиологически отличную основу, способствующую более успешному формированию последующих органов и свойств растения (число зерен в колосе и особенно их вес). Благодаря более мощной корневой системе у пшеницы, получившей припосевной гранулят, создаются и более благоприятные условия обеспеченности водой и пищей в период формирования и налива зерна.

## ВЫВОДЫ

1. Удобрения под яровую пшеницу оказывают положительное влияние на урожай, но величина этого влияния зависит от вида удобрений, их сочетания, дозы действующего начала, оформления и срока внесения.
2. Припосевное удобрение обеспечивает почти такую же абсолютную прибавку урожая, как и основное, но при значительно меньшей дозе внесения действующего начала. Так как припосевное удобрение в 5—10 раз эффективнее основного (без учета последствия), то внесение удобрений в рядки при посеве яровой пшеницы необходимо считать наиболее целесообразным приемом их использования.
3. Добавление органического вещества в виде навоза-сыпца в дозах не более 2,5 ц к минеральным удобрениям при основном и припосевном их использовании никаких преимуществ перед внесением одних минеральных туков не дает.
4. Применение удобрений действует на элементы структуры урожая в различной мере. Под влиянием припосевного гранулята структурные элементы изменяются в следующем убывающем по степени воздействия порядке: 1) вес зерна в колосе, 2) число зерен в колосе, 3) число колосков в колосе, 4) число растений на единицу площади; 5) кустистость. Очень мало изменялись качественные показатели урожая — отношение зерна к соломе и натура зерна. Следовательно, улучшение условий питания в первый период роста и развития пшеницы изменяет не только более рано формируемые органы растения, но через них и в еще большей степени те, которые образуются позже, на их базе.
5. Наибольшие изменения в урожае происходят при внесении фосфорных и фосфорно-калийных удобрений. Выводы, сделанные ранее рядом исследователей о большой роли фосфорного питания в формировании урожая на юге СССР, распространяются и на яровую пшеницу. Наивысшая отзывчивость на фосфорное удобрение в этих условиях проявляется лишь при внесении их в гранулированном виде.
6. Изменения элементов структуры урожая под влиянием погодных факторов и условий питания говорят о сравнительно высокой пластичности яровой пшеницы и показывают большие потенциальные возможности увеличения ее урожайности.
7. Проведенные исследования дают основания рекомендовать производству центральной и южной зон Краснодарского края применять удобрения под яровую пшеницу: при основном использовании — фосфорно-калийные (в дозе  $90 \text{ кг } P_2O_5 + 45 \text{ кг } K_2O$  на га), при припосевном — органо-минеральный гранулят —  $(N_4P_3K_5)$ , а также заводской гранулированный суперфосфат —  $(P_6)$ .

Высокая эффективность припосевного удобрения и простота механизированного его внесения делают это удобрение под культуру яровой пшеницы ведущим и заслуживающим широкого внедрения на Кубани.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Директивы XIX съезда КПСС по пятому пятилетнему плану развития СССР на 1951—1955 годы. Госполитиздат, 1952.
2. Постановление Пленума ЦК КПСС «О мерах дальнейшего развития сельского хозяйства СССР». Госполитиздат, 1953.
3. Вильямс В. Р., академик. Почвоведение. Земледелие с основами почвоведения. ОГИЗ, 1938.
4. Приишников Д. Н. Агрохимия. Москва, 1940.
5. Лысенко Т. Д., академик. Агробиология. Сельхозгиз, 1952.
6. Носатовский А. И., профессор. Пшеница. Гос. изд. с.-х. литературы. Москва, 1950.
7. Гребенников Д. С. Теория высоких урожаев яровой пшеницы в свете понятия «структура урожайности» и практическое ее применение в условиях западной Сибири. Тр. Новосибирского с.-х. инст., 1943.
8. Писарев В. Е. Селекция и урожайность. Тр. Зоналы. инст. зерн. хоз. Северн. полосы, в. 10, 1941.
9. Заблуда Г. В. О фазах формирования генеративных органов у пшеницы. ДАН СССР, т. XXIII, № 4, 1939.
10. Станков Н. З. Изменения в структуре урожая яровой пшеницы и ячменя в зависимости от условий минерального питания. Доклады ВАСХНИЛ, в. 13, 1939.
11. Савицкий М. С. Биологические и агротехнические факторы высоких урожаев зерновых культур. Сельхозгиз, 1948.
12. Найдин П. Г., профессор. Об эффективности и условиях применения гранулированных удобрений в различных районах Союза ССР. Гранулированные удобрения. Сборник работ за 1950 г. Сельхозгиз, 1952.



Основные элементы урожая озимой пшеницы по черному пару при различной густоте стояния растений

Элементы урожая	Норма высева в млн. штук семян на га					
	2	3	4	5	6	7
1. Растений на 1 м <sup>2</sup> в уборку	123	163	205	265	400	470
2. Общая кустистость . . .	5,8	5,1	4,3	3,6	2,4	2,2
3. Продуктивных стеблей на 1 м <sup>2</sup> в уборку . . .	300	382	412	429	420	425
4. Продуктивная кустистость	2,4	2,3	2,0	1,6	1,0	0,9
5. Зерен в колосе . . . .	24,0	23,2	21,8	21,0	20,6	19,1
6. Вес 1000 зерен . . . .	38,0	37,1	36,0	35,4	35,0	33,0
7. Урожай зерна в ц с га .	25,5	29,5	28,0	27,9	26,6	26,2

## УРОЖАЙ ОЗИМОЙ ПШЕНИЦЫ ПРИ РАЗЛИЧНОЙ ГУСТОТЕ СТОЯНИЯ ЕЕ РАСТЕНИЙ

В условиях Краснодарского края озимая пшеница зимой по различным причинам иногда сильно изреживается. В связи с этим весной возникает вопрос о необходимости пересева изреженных площадей или подсева к озимой пшенице яровой зерновой культуры. Целесообразность подсева или пересева решается в каждом конкретном случае отдельно в зависимости от степени изреживания.

Однако все еще остается неясным — при какой степени изреживания посева можно рассчитывать на получение хорошего урожая зерна. Наши исследования показывают, что в определенных случаях имеется возможность оставлять изреженные массивы без подсева, если растения озимой пшеницы осенью хорошо раскустились и применяется подкормка для усиления продуктивности оставшихся растений.

Кафедра растениеводства Кубанского сельскохозяйственного института в течение ряда лет изучала продуктивность изреженных посевов озимой пшеницы — сравнительно с нормальными. Выяснялась, главным образом, связь между густотой стояния растений и такими элементами урожая, как продуктивная кустистость, озерненность колоса, вес 1000 семян, и учитывался урожай зерна.

Ниже излагаются результаты одного из опытов, проведенных в 1951/52 г. в учебном хозяйстве Кубанского сельскохозяйственного института близ Краснодара. Осенью 1951 г. озимая пшеница Новоукраинка 83 высевалась по двум предшественникам — черному пару и подсолнечнику. Для создания различной густоты стояния посев был произведен различными нормами — от двух до семи миллионов зерен на гектар. Вес 1000 зерен — 35 г. Посев произведен по подсолнечнику 23 сентября, по черному пару 29 сентября. Учетная площадь делянок 120 м<sup>2</sup>, повторность двукратная.

Осень 1951 г. была засушливая, что отрицательно отразилось на появлении всходов пшеницы по подсолнечнику. Прорастание семян шло недружно, значительная часть всходов появилась только в конце октября, после прошедших дождей. До наступления зимы поздно появившиеся всходы не успели нормально раскуститься.

По черному пару всходы были вполне удовлетворительными.

Из зимовки пшеница вышла в удовлетворительном состоянии и в течение вегетации развивалась нормально. Результаты анализа растений перед уборкой приведены в таблицах 1 и 2.

Как видно из таблицы 1, чем меньше густота стояния растений, тем выше продуктивная кустистость. При густоте стояния растений 400, 265 и 205 на 1 м<sup>2</sup> продуктивная кустистость повышается и составляет соответственно 1, 1,6 и 2. Вследствие этого образуется продуктивных стеблей на 1 м<sup>2</sup> почти такое же количество, как и при густоте 470 растений; оно составляет соответственно: 420; 429 и 412 стеблей.

При дальнейшем снижении густоты стояния растений, несмотря на то, что при этом продуктивная кустистость также увеличивается, количество продуктивных стеблей уменьшается. Так, при густоте стояния 163 растения на 1 м<sup>2</sup> продуктивных стеблей получается 382, а при густоте стояния 123 растения — всего лишь 300, несмотря на повышенную энергию кущения пшеницы, при густоте стояния 123 и 163 растения на 1 м<sup>2</sup> продуктивная кустистость полностью не компенсирует недостающее количество продуктивных стеблей.

Можно было бы предположить, что при одинаковой озерненности колосов и одинаковой крупности зерна при густоте стояния пшеницы 163 растения на 1 м<sup>2</sup> будет получен ниже урожай, чем при густоте 205 и более растений на 1 м<sup>2</sup>, особенно резкого снижения урожая можно было ожидать при 123 растениях на 1 м<sup>2</sup>. Но, как видно из таблицы 1, этого мы не имели.

Наиболее высокий урожай зерна получен при густоте стояния 163 растения на 1 м<sup>2</sup>, он составляет 29,5 ц с га. При более густом стоянии растений урожай снижается. Загущение посева озимой пшеницы до 205 растений на 1 м<sup>2</sup> и выше приводит к уменьшению озерненности колоса и снижению веса 1000 семян.

При густоте стояния 123 растения на 1 м<sup>2</sup> озерненность колоса и вес 1000 семян еще выше, чем при густоте 163 растения, но урожай получается меньше, вследствие резкого снижения количества продуктивных стеблей.

У озимой пшеницы, посеянной по подсолнечнику, получены аналогичные результаты (табл. 2). Но, в связи с тем, что осенью кущение было слабое, продуктивная кустистость растений была более низкой, чем у пшеницы по черному пару.

Так, при 307 растениях на 1 м<sup>2</sup> продуктивная кустистость равнялась 1, при 140 растениях — 1,9. Количество продуктивных стеблей при густоте стояния растений от 140 до 307 на 1 м<sup>2</sup> резко не различалось.



Таблица 2

Основные элементы урожая озимой пшеницы по подсолнечнику при различной густоте стояния растений

Элементы урожая	Нормы высева в млн. штук семян на га *			
	2	3	4	5
1. Растений на 1 м <sup>2</sup> в уборку . . .	140	220	283	307
2. Общая кустистость . . . . .	5,1	3,2	2,5	2,1
3. Продуктивных стеблей на 1 м <sup>2</sup> в уборку . . . . .	265	275	315	330
4. Продуктивная кустистость . . .	1,90	1,25	1,10	1,00
5. Зерен в колосе . . . . .	26,6	26,0	24,1	22,5
6. Вес 1000 зерен . . . . .	36,6	37,0	36,5	36,0
7. Урожай зерна в ц с га . . . . .	22,4	23,7	24,3	23,2

\* Вес 1000 семян 40 г.

Повышение озерненности колоса и веса 1000 зерен, связанное с уменьшением густоты стояния растений, дало возможность получить почти одинаковый урожай при густоте от 220 до 370 растений на 1 м<sup>2</sup>. Однако наиболее высокий урожай был получен при густоте 283 растения на 1 м<sup>2</sup> — 24,3 ц с га. При густоте 140 растений можно было бы получить более высокий урожай, чем указанный в таблице 2 (22,4 ц с га). Но в данном варианте опыта пшеница по техническим причинам была убрана раньше наступления полной спелости, что вызвало снижение веса 1000 семян.

Кратко изложенные здесь результаты наших опытов показали, что густота стояния озимой пшеницы в количестве 163 растения на 1 м<sup>2</sup> в посевах по черному пару и 220 растений — по подсолнечнику, при чистом от сорняков поле и внесении весенней подкормки может обеспечить хороший урожай зерна.

И. К. ЦИТОВИЧ,  
кандидат сельскохозяйственных наук  
Кафедра неорганической и аналитической химии.

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ НОВЫХ ОТЕЧЕСТВЕННЫХ ГЕРБИЦИДОВ

До последнего времени поиски средств химической борьбы с сорняками ограничивались, главным образом, кругом минеральных соединений. В качестве минеральных гербицидов были испытаны: кислоты, щелочи, арсениты и арсенаты натрия и кальция, роданиды натрия и аммония, сульфаты меди, железа, цинка и аммония, хлораты натрия, калия, кальция и магния, хлориды натрия, меди, ртути и мышьяка, цианид натрия, цианамид кальция и многие другие соединения. Существует, однако, разительное несоответствие между количеством минеральных соединений, рекомендованных в качестве гербицидов, и масштабами их действительного практического применения.

Ограниченность практического использования минеральных гербицидов имеет свои причины. Расход большинства из них исчисляется в несколько центнеров на 1 га. Многие минеральные гербициды (как кислоты и щелочи) неудобны в применении. Молекулы минеральных соединений, будучи ионными или полярными, плохо проникают через покровные ткани растений, которые сами несут заряд. Попадая в почву, минеральные гербициды дают ядовитые ионы (например, Hg<sup>++</sup>, Cu<sup>++</sup>, AsO<sub>3</sub><sup>'''</sup> и др.), надолго задерживающиеся в почве и подавляющие жизнедеятельность микрофлоры. Наконец, самой главной причиной ограниченного использования перечисленных выше гербицидов является слабо выраженная избирательность действия, не позволяющая успешно использовать их для уничтожения сорной растительности в посевах.

Реальные успехи в поисках химических средств борьбы с сорняками связаны с развитием учения о физиологически активных веществах, активаторах или регуляторах роста.

Исходные положения для развития учения о так называемых «ростовых веществах» были подготовлены исследованиями Ч. Дарвина. Работая с колеоптилями различных растений, он установил, что местом восприятия светового воздействия являются только их верхушки. По этому поводу Ч. Дарвин (4) писал: «Эти результаты заставляют, повидному, предполагать наличие в верхней части какого-то вещества, на которое действует свет и которое передает его действие в нижнюю часть».

Предположения Дарвина нашли свое развитие в работах советских ученых Н. Г. Холодного (12) и Н. А. Максимова (7), которые не толь-



ко установили наличие активаторов роста в растительных организмах, но показали также, что активаторы роста усиливают приток питательных веществ к тканям, активируют рост эмбриональных тканей, усиливают синтез конституционных белков клеткой. Н. Г. Холодный (12) открыл тормозящее и ядовитое действие «ростовых веществ» на растение. Оказалось, что характер действия их определяется величиной дозы. Если малые дозы стимулируют рост растения, то большие оказывают на него отрицательное воздействие.

Вскоре удалось выделить три «ростовых вещества»: ауксин «а» ( $C_{18}H_{32}O_6$ ), ауксин „б“ ( $C_{18}H_{30}O_4$ ) и гетероауксин ( $C_{10}H_9O_2N$ ), обладающие высокой физиологической активностью. Широкие работы в области синтеза физиологически активных веществ были возглавлены в СССР С. С. Наметкиным (8).

Исследование большого числа синтетических органических соединений позволило вскрыть взаимосвязи между химической структурой веществ и их физиологической активностью (Феофилактос, 11). Оказалось, что необходимыми особенностями структуры физиологически активных веществ являются: наличие циклической группировки, двойной связи в цикле, боковой цепи и карбоксильной группы в боковой цепи, наконец, пространственные отношения между циклом и карбоксильной группой. Типы физиологически активных и неактивных структур приводятся в таблице 1.

Позже оказалось, что, помимо этого, физиологическая активность производных бензола, фенола и крезола может обуславливаться введением галогенов в ядро.

Стимуляторы роста стали находить применение в растениеводстве (Ракитин, 8; Туманов, 10). Таким образом, сбылось предвидение И. В. Минчурина (6), который, применив в 1924 году стимуляторы для ускорения роста гибрида миндаля (бобовника) и персика, писал, что в недалеком будущем будут найдены подходящие составы для регуляции роста растений.

Синтетические физиологически активные вещества, имеющие неполярные молекулы, легко проникающие через покровные ткани, даже покрытые воскоподобными или жироподобными веществами, не отравляющие почву ядовитыми ионами и, что самое главное, — обладающие резко выраженной избирательностью действия, оказались перспективными и в качестве гербицидов (Гунар, 1, 3; Крастина, 5).

Мы поставили себе задачу изучить взаимосвязи между особенностями структуры ряда соединений, являющихся производными крезола или фенола, и их физиологической активностью.

Изучались соединения, структурные формулы которых приведены в таблице 2:

а) динитроортокрезол (ДиНОК), являющийся продуктом нитрования крезола и не имеющий карбоксильной группы;

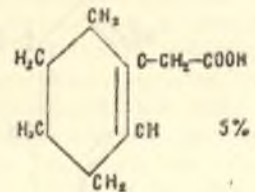
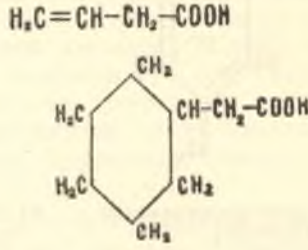
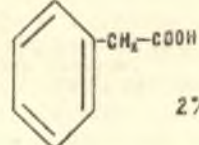
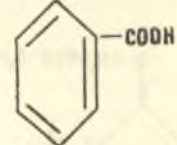
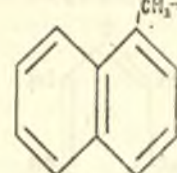
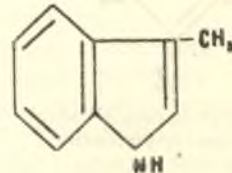
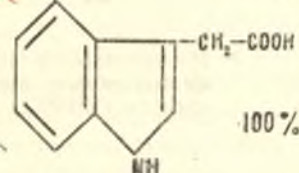
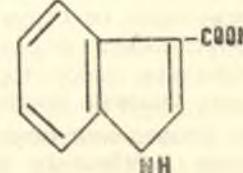
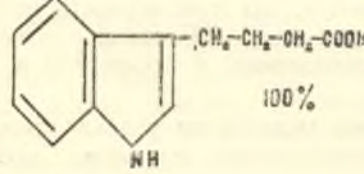
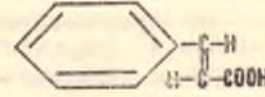
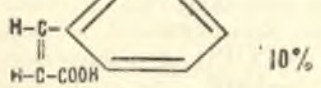
б) 2-метил, 4-хлорфеноксиуксусная кислота (2М-4Х), которая, будучи также производным крезола, имеет карбоксильную группу и один атом хлора в ядре;

в) 2,4-дихлорфеноксиуксусная кислота (2,4-ДУ), отличающаяся от предыдущего соединения тем, что в молекуле ее метильная группировка заменена вторым атомом хлора;

г) изопропиловый эфир 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, отличающийся от 2,4-ДУ более длинной боковой цепью;

д) бутиловый эфир 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, отличающийся от изопропилового эфира еще большей длиной боковой цепи;

Таблица 1  
Типы физиологически активных и неактивных структур органических соединений

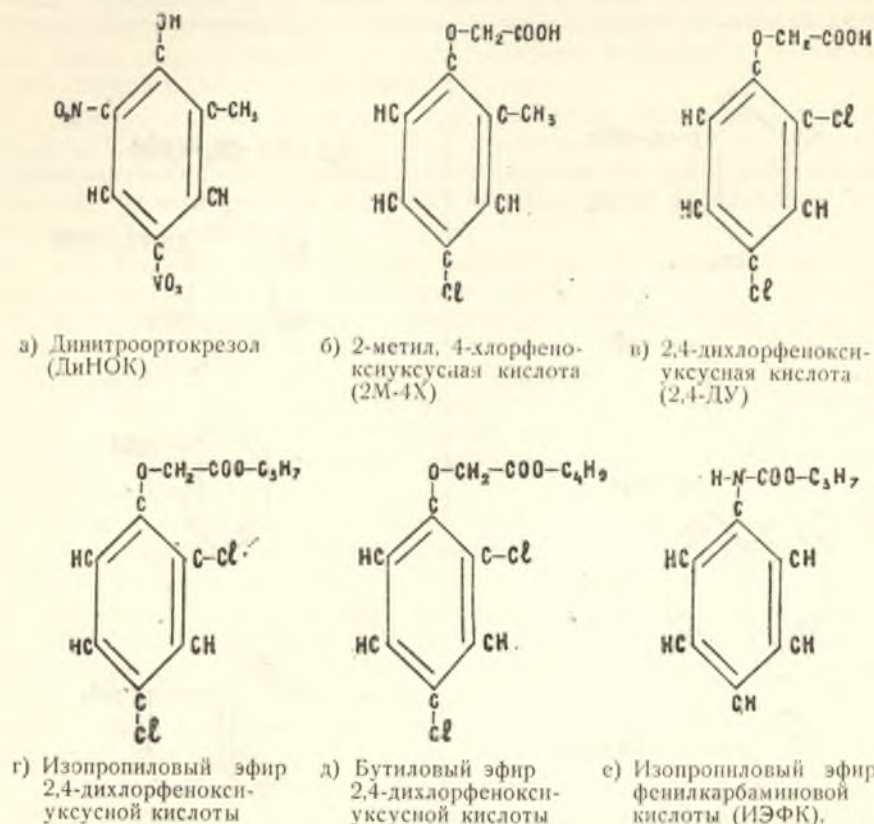
Активные	Неактивные
 <p>5%</p>	
 <p>2%</p>	
 <p>100%</p>	
 <p>100%</p>	
 <p>100%</p>	
 <p>10%</p>	

Физиологическая активность показана в процентах по сравнению с активностью бета-индолилуксусной кислоты.



е) изопропиловый эфир фенолкарбаминовой кислоты (ИЭФК), имеющий большую боковую цепь, имеющий аминогруппу, но не содержащий хлора.

Таблица 2



Изучая зависимость физиологической (гербицидной) активности этих соединений от структуры их молекул, мы преследовали цель дать им и практическую сельскохозяйственную оценку. В связи с этим мы не ограничивались лабораторными исследованиями, а проводили в 1949—1952 годах полевые опыты.

Для проведения опытов выбирались участки не только однородные по рельефу, почвенным условиям и плодородию, но также возможно более выравненные по общей и видовой засоренности. Во всех полевых опытах, кроме производственных посевов, мы пользовались делянками по 100 м<sup>2</sup> при 4—3-кратной повторности. Для опрыскиваний использовались ранцевые опрыскиватели марки ОРД или ОРП, а в производственных опытах — конный опрыскиватель ОК-5—1948. Для опыливания и внесения в почву изготовлялись дусты гербицидов на тальке или каолине.

Опрыскивание и опыливание посевов злаковых культур производились в фазе полного кущения, когда сорняки находились в фазах всходов и розеток. Во всех полевых опытах использовался количественно-весовой метод учета сорных трав. Для этого мы выделяли на каждой опытной делянке по четыре постоянных учетных площадки размером

1—0,5 кв. м (в зависимости от засоренности). Исходная засоренность учитывалась не ранее чем за сутки до обработки делянок гербицидами. Учет урожая в большинстве опытов производился путем обмолота всей делянки. Кроме того, с опытных делянок брались пробные снопы для лабораторного анализа.

Сравнительное изучение выявило существенные различия в характере действия соединений. Наблюдения показали, что препараты 2М-4Х, 2,4-ДУ, бутиловый и изопропиловый эфиры 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты обладают избирательным действием на двудольные растения и не вызывают видимых повреждений у злаков в фазе полного кущения. Изопропиловый эфир фенолкарбаминовой кислоты (ИЭФК) обладает избирательным действием на злаки, задерживает рост молодых злаковых растений, но обычно не действует на двудольные растения. Препарат ДиНОК не обладает резко выраженной избирательностью действия, однако, как правило, не вызывает серьезных повреждений злаков в фазе кущения.

Наблюдаются различия и в механизме действия соединений на двудольные растения. Препарат ДиНОК оказывает быстрое химическое,жигающее действие на растение, разрушает ткани и клетки надземных органов, но подземных органов не поражает. Производные же феноксиуксусных кислот оказывают нежигающее, а медленное глубокое физиологическое действие на растения. При этом наблюдаются весьма разнообразные внешние проявления действия производных феноксиуксусных кислот на растения, уже отмечавшиеся нами ранее (Цитович, 13): деформация листьев, скручивание листьев, черешков и стеблей, полегание, утолщение корневой шейки, растрескивание стеблей, загнивание корней и т. п. Отмирание растений происходит с различной скоростью, в зависимости от метеорологических условий.

Основываясь на сходстве внешних проявлений действия эфиров 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты на двудольные растения и действия препаратов 2,4-ДУ и 2М-4Х, можно полагать, что эфиры также вызывают в растении приостановку синтетических процессов.

Наряду с изучением гербицидной активности соединений, нами сопоставлялась эффективность их по размерам прибавки урожая. Оказалось, что преимущество 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, содержащей два атома хлора в молекуле, перед 2-метил, 4-хлорфеноксиуксусной кислотой в смысле большей токсичности для отдельных видов многолетних сорняков (молочай обыкновенный, чина клубненосная) выражено слабо. Судя по сухому весу сорняков с единицы площади (табл. 3), можно сказать, что значительная разница в гербицидном эффекте 2,4-ДУ и 2М-4Х наблюдается только при норме расхода их в 0,75 кг на га. С увеличением же норм расхода до 1—1,5 кг на га разница в токсичности препаратов сглаживается (см. табл. 3).

Сравнение эффективности этих препаратов по величине прибавки урожая озимой пшеницы (Новоукраинка 83) показывает преимущество 2М-4Х. Объяснение этому следует искать в меньшей токсичности его для культурных злаковых растений по сравнению с 2,4-ДУ. Из той же таблицы 3 видно, что если увеличение норм расхода препарата 2М-4Х с 0,75 до 1,5 кг на га соответственно повышало и прибавку урожая, то в случае препарата 2,4-ДУ увеличение прибавки урожая наблюдалось только при расходе в 0,75—1 кг на га. Повышение нормы расхода 2,4-ДУ до 1,5 кг на га снижало прибавку урожая. При нормах 0,75—1 кг на га препарат 2М-4Х давал более высокие прибавки урожая, чем 2,4-ДУ.



Таблица 3

Влияние опрыскивания посева гербицидами на сухой вес сорняков и урожай озимой пшеницы

№№ вариантов	Варианты опыта	Расход гербицида в кг на га (в 1000 л воды)	Сухой вес сорняков в кг на га	Урожай пшеницы в ц с га	Прибавка урожая к контролю с ручной прополкой		Прибавка урожая к контролю без ручной прополки	
					в ц с га	в %	в ц с га	в %
Опрыскивание раствором								
1	2,4-ДУ . . . . .	0,75	148,3	8,4	0,0	0,0	0,5	6,3
2	2,4-ДУ . . . . .	1,0	89,5	9,7	0,0	0,0	1,8	22,7
3	2,4-ДУ . . . . .	1,5	71,8	8,5	0,0	0,0	0,6	7,5
4	2М-4Х . . . . .	0,75	246,0	11,2	1,3	13,1	3,3	41,8
5	2М-4Х . . . . .	1,0	127,0	12,1	2,2	22,2	4,2	53,2
6	2М-4Х . . . . .	1,5	86,0	13,3	3,4	34,3	5,4	68,4
Опрыскивание суспензией								
7	ДиНОК . . . . .	10,0	407,7	10,7	0,8	8,1	2,8	35,4
8	Контроль с однократной ручной прополкой . . . . .	—	436,2	9,9	—	—	2,0	25,3
9	Контроль без ручной и химической прополки . . . . .	—	1833,0	7,9	—	—	—	—

Не исключая возможности отрицательного действия на пшеницу и у препарата 2М-4Х при расходе более 1,5 кг на га, мы считаем нормы расхода 0,5—1 кг на га наиболее приемлемыми для обоих препаратов.

Преимущество препарата 2М-4Х подтверждалось и результатами опытов, проведенных в посевах яровой пшеницы Горденформе 27 (табл. 4). Здесь препарат 2М-4Х также дал более высокую прибавку урожая по сравнению с контролем без ручной и химической прополки, чем 2,4-ДУ (табл. 4).

Таблица 4

Влияние опрыскивания посева гербицидами на сухой вес сорняков и урожай яровой пшеницы

№№ вариантов	Варианты опыта	Расход гербицида в кг на га (в 1000 л воды)	Сухой вес сорняков в кг на га	Урожай пшеницы в ц с га	Прибавка урожая к контролю с ручной прополкой		Прибавка урожая к контролю без ручной прополки	
					в ц с га	в %	в ц с га	в %
1	Опрыскивание раствором 2,4-ДУ . . . . .	1,0	155,0	23,0	0,0	0,0	1,7	7,9
2	Опрыскивание раствором 2М-4Х . . . . .	1,0	233,8	24,2	0,0	0,0	2,9	13,6
3	Опрыскивание эмульсией бутилового эфира 2,4-ДУ . . . . .	0,5	258,8	21,3	0,0	0,0	0,0	0,0
4	Опрыскивание эмульсией изопропилового эфира 2,4-ДУ . . . . .	0,5	293,8	21,2	0,0	0,0	0,0	0,0
5	Контроль с однократной ручной прополкой . . . . .	—	447,1	25,4	—	—	4,1	19,2
6	Контроль без ручной и химической прополки . . . . .	—	969,0	21,3	—	—	—	—

Бутиловый и изопропиловый эфиры 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, будучи весьма токсичными для двудольных растений, не давали прибавки урожая яровой пшеницы, как это видно из таблицы 4. Это заставляет предполагать у них отрицательное влияние на культурные злаки даже при расходе в 0,5 кг на га (по кислоте).

Препарат ДиНОК при расходе в 7,5—10 кг на га не уступает гербицидам 2,4-ДУ и 2М-4Х только в токсичности для сорняков-однолетников.

Изопропиловый эфир фенилкарбаминовой кислоты, отличающийся избирательным действием на злаки, оказался неэффективным против корневищных злаковых сорняков — гумая и свинороя, а также против проса куриного. Как при опрыскивании водно-спиртовыми растворами (3—5 кг на га), так и при внесении препарата в почву из расчета 5—20 кг на га, не наблюдалось даже временного отмирания надземных органов сорных растений.

Полученные данные позволяют сделать определенные выводы о взаимосвязях между физиологической активностью соединений и особенностями их строения. Так, динитроортокрезол является гербицидом фитостатического действия, он применим только для уничтожения двудольных сорняков-однолетников в посевах злаков. 2-метил-4-хлорфеноксиуксусная кислота, также являющаяся производным крезола, но имеющая карбоксильную группу и один атом хлора в ядре, обладает хорошо выраженным избирательным физиологическим действием на двудольные растения. Замена метильной группировки вторым атомом хлора, наблюдаемая у 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты, несколько усиливает токсичность соединения для двудольных, но в то же время ослабляет избирательность действия. Тем не менее, как препарат 2М-4Х, так и 2,4-ДУ применимы для борьбы с двудольными сорняками в посевах злаковых культур.

Удлинение боковой цепи, наблюдаемое у изопропилового и бутилового эфиров 2,4-дихлорфеноксиуксусной кислоты вызывает общее усиление физиологической (гербицидной) активности соединений и большое снижение избирательности действия. Эти соединения даже при расходе в 0,5 кг на га могут оказывать отрицательное влияние на пшеницу. Применение их для химической прополки посевов злаковых культур требует дополнительного изучения. Эфиры могут быть, однако, весьма эффективны на площадях, не занятых сельскохозяйственными культурами.

Изопропиловый эфир фенилкарбаминовой кислоты (ИЭФК) обладает узко избирательным действием и токсичен не для всех злаковых растений, а только для отдельных видов, преимущественно однолетних растений.

Новые отечественные гербициды — 2,4-ДУ и 2М-4Х — снижают засоренность посевов злаковых культур, предотвращают осеменение выживших сорняков до момента уборки и обеспечивают прибавку урожая, которая в условиях Краснодарского края (Цитович, 14, 15, 16, 17) может быть не ниже, чем в условиях других областей (Гунар, 3; Соколов, 9; Чесалин, 18).

Необходимо отметить, что до настоящего времени остаются еще не достаточно изученными причины различного отношения к гербицидам злаковых и двудольных растений, причины различной уязвимости гербицидами родственных двудольных растений, а также родственных злаков. Поэтому нам представляется весьма интересным биохимическое и физиологическое обоснование действия этих соединений.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Гунар И. И. Химическая защита сельскохозяйственных растений и агрохимическая химия. Доклады Московской ТСХА, в. 5, 1947, стр. 84.
2. Гунар И. И., Крастина Е. Е., Брюшкова К. А. Влияние 2,4-дихлорфеноксисулфоновой кислоты на обмен веществ у подсолнечника. ДАН СССР, т. 84, № 1, 1952.
3. Гунар И. И., Березовский М. Я. Химический способ прополки хлебов. «Соц. земледелие», 1 февраля, 1951 г.
4. Дарвин Ч. Способность к движению у растений. Сочинения, т. 8, 1941, АН СССР, стр. 152—502.
5. Крастина Е. Синтетические ростовые вещества и их значение в борьбе с сорной растительностью. Сборник студенческих научно-исследовательских работ Московской ТСХА, в. 1, 1948, стр. 84.
6. Мичурин И. В. Стимуляторы в жизни растений. Метод ментора и значение стимуляторов. Собр. сочинений. Сельхозгиз, 1948, стр. 440—442 и 528—534.
7. Максимов Н. А. Ростовые вещества, природа их действия и практическое применение. Успехи современной биологии, т. 22 № 2(5), 1946, стр. 161—180.
8. Ракитин Ю. В. Применение ростовых веществ в растениеводстве. Москва, 1947.
9. Соколов Н. С., Чесалин Г. А. Химические меры борьбы с сорняками в посевах зерновых культур. «Сов. агрономия», № 5, 1951, стр. 10—23.
10. Туманов И. И. Ростовые вещества. Москва, 1947.
11. Феофилакт В. В. Успехи в области изучения и применения ростовых веществ, или фитогормонов. Доклады Московской ТСХА, в. 5, 1947, стр. 74.
12. Холодный Н. Г. Фитогормоны. Изд. Академия наук УССР, Киев, 1939.
13. Цитович И. К. и Снитко Ю. С. Формативное действие ничтожных доз гербицидов на растения подсолнечника и хлопчатника. «Природа», № 7, 1951, стр. 62—63.
14. Цитович И. К. и Снитко Ю. С. О динамике численности сорняков в посевах, обработанных гербицидами. ДАН СССР, т. 77, № 3, 1951, стр. 449—452.
15. Цитович И. К. К вопросу об использовании гербицидов путем внесения в почву. ДАН СССР, т. 80, № 3, 1951, стр. 417—420.
16. Цитович И. К. и Снитко Ю. С. Данные сравнительного испытания новых отечественных гербицидов. «Агробиология», № 6, 1951, стр. 129—132.
17. Цитович И. К. Химическая прополка падаличных всходов подсолнечника в посевах злаковых культур. «Сов. агрономия», № 12, 1951.
18. Чесалин Г. А. Хелолит как средство борьбы с сорняками. «Сов. агрономия», № 3, 1947, стр. 118—124.

П. С. ЕРЫГИН,  
доктор биологических наук,  
Е. Ф. ТИШИНА,  
старший лаборант.  
Кафедра физиологии растений  
и микробиологии.

## СВЕТОВАЯ СТАДИЯ И РОЛЬ СЛОЯ ВОДЫ ПРИ КУЛЬТУРЕ РИСА

Решением XIX съезда КПСС намечено к концу пятилетки почти удвоить урожай риса. За выполнение этого ответственного задания должны взяться все специалисты рисового производства. Физиолог растений может работать эффективно, идя двумя путями. Первый путь — это выяснение и удовлетворение потребностей риса, а второй — переделка природы риса в соответствии с условиями возделывания. Став на первый путь, физиолог теоретически обосновывает агротехнические приемы воздействия на растения и тем самым улучшает, совершенствует старые и создает новые агроприемы.

Причиной неустойчивых урожаев риса, помимо организационных неполадок, являются неправильные сроки и нормы посева, полива, подкормки и т. п., разработанные чисто эмпирическим путем. В основе агроприемов, связанных с воздействием на рис, должны лежать его физиологические процессы. Только при этом условии можно рассчитывать на высокую эффективность агроприемов и получение высоких и устойчивых урожаев. Имея это в виду, мы начали изучение световой стадии риса в целях теоретического обоснования и совершенствования агротехнических приемов воздействия на рис.

В настоящей статье сообщаются данные по увеличению урожаев путем воздействия на рис в период световой стадии темнотой.

Изучение световой стадии риса впервые было проведено В. В. Скрипчинским (3). На основе просмотра многочисленных работ по фотопериодизму он пришел к выводу, что оптимальный фотопериод у риса равен 10—12 часам, и в своих исследованиях использовал 10-часовое освещение. Воздействуя на рис 14-часовой суточной темнотой, он установил, что длительность световой стадии у риса весьма велика: например, у сорта Кендзо световая стадия длится 30 — 45 дней. Начало прохождения световой стадии автор относит к первым дням всходов. По его представлениям, в условиях Краснодарского края растения не вступают в световую стадию в период всходов в силу низких температур (20°). Наиболее интенсивно световая стадия протекает у разных сортов риса в период с 20-го по 60-й день после появления всходов.

Таково представление о световой стадии риса по опубликованным данным. Эти сведения недостаточны для практического использования и поэтому нуждаются в дополнениях.



Наши опыты по изучению световой стадии у риса проводились на вегетационном участке Всесоюзной рисовой опытной станции. Почва для набивки сосудов была взята с монокультурного чека и удобрялась смесью Д. Н. Прянишникова, в которой азотнокислый аммоний заменен сернокислым. Посев производился наклонувшимися семенами. Водный режим был представлен укороченным затоплением, при котором создание слоя воды приурочивалось к появлению второго листа. В связи с тем, что рис—растение короткого дня, ведущим фактором при прохождении световой стадии, по Т. Д. Лысенко (2), является не свет, а темнота. Этой точки зрения придерживаемся и мы и будем говорить не о фотопериодах, как это принято, а о суточной темноте.

Изучение влияния на рис оптимальной суточной темноты производилось в течение двух лет. Длительность суточной темноты в опытах первого года была равна 8, 12, 14, 16 и 18 часам, а в опыте второго года — 8, 10 и 12 часам. Результаты наблюдений за ускорением наступления выметывания метелок представлены в таблице 1.

Таблица 1

Влияние суточной темноты на изменение срока вегетации в фазы всходы — выметывание метелок (в днях)

Сорта	Длительность суточной темноты в часах								
	1950 год			1949 год					
	8	10	12	8	12	14	16	18	
Дубовский 129 . . . . .	0	- 9	-10						
УзРОС 269 . . . . .	0	-14	-22						
ВРОС 213 . . . . .	0	-19	-19						
Золотые всходы . . . . .	0	-15	-11						
Краснодарский 3352 . . . . .	0	-12	-14	0	- 6	- 6	0	+ 15	
ВРОС 3716 . . . . .	0	-23	-25	0	-11	- 9	0	+ 10	
Хоккайдо . . . . .				0	-10	- 9	+ 1	+ 2	
Белый . . . . .				0	- 9	- 8	+ 1	+ 7	
Кендзо . . . . .				0	- 9	- 6	+ 2	+ 7	
Кзыл-Шала . . . . .				0	- 7	0	+ 5	+ 12	
Дунган-Шала . . . . .				0	- 4	+ 4	+ 6	+ 15	

Примечание. Знаком плюс в таблице отмечено удлинение, а знаком минус укорочение вегетации по сравнению с естественной длительностью суточной темноты (8 часов).

Как видно из данных этой таблицы, наибольшее сокращение срока вегетации происходило при 12-часовой суточной темноте. Исключением составил сорт Золотые всходы, у которого сильнее сокращался срок вегетации под влиянием 10-часовой темноты. Таким образом, у наших производственных сортов риса увеличение суточной темноты до 14 и больше часов замедляет прохождение световой стадии. Это происходит несмотря на то, что для течения световой стадии у так называемых короткодневных растений необходима темнота.

На прохождение световой стадии рисом как избыток, так и недостаток суточной темноты влияют отрицательно. А между тем в литературе имеются высказывания о том, что существуют разновидности риса, которые относятся к растениям длинного дня. Основанием для этого были опыты Chandraratna M. (4), в которых рис при 9-часовой суточной

темноте не укорачивал, а удлинял период вегетации. Нет никакого сомнения в том, что в этих опытах удлинение срока вегетации было связано с тем, что 9-часовой период суточной темноты не был оптимальным для этих сортов. Длительность суточной темноты для прохождения световой стадии риса должна колебаться в пределах 11—13 часов, так как на родине риса в этих пределах колеблется длительность естественной ночи. О том, что рис очень чувствителен к небольшим изменениям суточной темноты, можно видеть из работы Murgray D. (8), который сообщает, что один и тот же сорт риса при посеве зимой и летом имеет различную длину вегетационного периода вследствие того, что длительность дня летом равна 12 ч.—12 ч. 40 м., а зимой 11 ч. 30 м.—12 ч. 10 м.

Отрицательное отношение к темноте растений короткого дня обычно объясняется недостатком продуктов фотосинтеза. В целях выяснения этого вопроса мы ставили опыт, в котором учитывалось содержание растворимых углеводов у растений сорта Краснодарский 3352, подвергавшихся воздействию 8, 12, 18 и 20-часовой суточной темноты. При 20-часовой суточной темноте растения начали вытягиваться и желтеть к концу первой недели опыта. В период, когда растения стали отмирать (конец третьей недели пребывания растений при 20-часовой темноте), были определены вес растений и содержание в них углеводов. Сухой вес растений при 8-часовой темноте (контроль) был равен 0,46 г, а при 20-часовой — 0,06 г; в них содержалось соответственно моносахаров 64,0 и 44,3 мг, а сахарозы 23,7 и 17,2 мг на 1 г сухого вещества. Эти данные показывают, что в условиях 20-часовой темноты содержание растворимых углеводов в растениях уменьшается только на 30%, а вес абсолютно сухого вещества снижается почти в 8 раз. Таким образом, уменьшение освещения до 4 часов в сутки отразилось значительно слабее на фотосинтезе, чем на процессах, ведущих к построению тела растения, т. е. на превращении и передвижении веществ.

После определения углеводов оставшиеся растения этого опыта, находившиеся в условиях 8-часовой суточной темноты, стали подвергаться воздействию 12, 18 и 20-часовой темноты в течение двух недель, а находившиеся при 20-часовой суточной темноте были переведены на 12 и 18-часовую темноту на тот же срок, что и первые. На протяжении этого времени дважды были определены вес растений и содержание растворимых углеводов (табл. 2).

Таблица 2

Влияние длительности суточной темноты на вес растений и содержание в них углеводов

Варианты суточной темноты	Вес растений в г		Глюкоза		Сахароза	
			в миллиграммах			
	длительность действия темноты в неделях					
	1	2	1	2	1	2
8-часовая . . . . .	1,14	2,69	49,7	59,6	61,1	38,0
С 8- на 12-часовую . . . . .	0,86	2,00	32,0	41,4	23,0	14,8
С 8- на 18-часовую . . . . .	0,88	1,25	25,7	31,7	16,7	16,9
С 8- на 20-часовую . . . . .	0,78	1,01	26,4	31,9	9,7	30,1
20-часовая . . . . .	0,08	0,08	25,0	16,1	14,6	29,9
С 20- на 18 часовую . . . . .	0,10	0,11	33,9	29,1	15,8	10,3
С 20- на 12-часовую . . . . .	0,17	0,19	33,6	27,1	28,1	10,0



Данные этой таблицы показывают, что перемещение растений с 20-часовой темноты на 18 и 12-часовую заметно улучшает их состояние: сокращение темного периода суток до 12 часов обеспечило увеличение веса растений почти вдвое (0,08 и 0,19). Заметное улучшение состояния растений видно и по накоплению углеводов: уменьшение темноты до 12 часов вызвало даже накопление моносахаридов.

Перемещение растений с 8-часовой темноты на 12, 18 и 20-часовую, действует на рис отрицательно: вес растений уменьшается в первую же неделю пребывания в этих условиях. Во вторую неделю положение усугубляется. Снижение веса происходило даже при 12-часовой темноте, которая наилучшим образом ускоряет прохождение световой стадии у сорта, имевшего место в опыте. Это дает основание считать, что у риса оптимальные условия для прохождения световой стадии не совпадают с оптимальными условиями для накопления сухого вещества.

Для выявления срока наступления световой стадии растения подвергались воздействию 12-часовой суточной темноты в течение 15 дней в одной серии опыта и 25 дней в другой. Подопытные сорта — Краснодарский 3352 и Дубовский 129. Остальные условия те же, что и в первом опыте. Результаты наблюдений за зависимостью продолжительности срока вегетации от воздействия на растения 12-часовой темноты в фазы всходов и кушения представлены в таблице 3.

Таблица 3  
Влияние сроков воздействия темноты на длительность периода вегетации от всходов до выметывания метелок

Сутки воздействия 12-час. темнотой	Сроки воздействия	Дней от посева до выметывания метелок	
		Краснодарский 3352	Дубовский 129
50	От всходов до выметывания . . .	72	62
25	Через 5 дней от появления всходов	85	67
"	" 10 " " " . . . . .	81	64
"	" 15 " " (начало кушения) .	74	63
"	" 20 " " " . . . . .	74	66
"	" 25 " " " . . . . .	74	68
"	" 30 " " " . . . . .	75	70
15	С появлением всходов . . . . .	88	74
"	Через 15 дней от появления всходов (начало кушения) .	85	67
"	" 20 " " " . . . . .	79	68
"	" 25 " " " . . . . .	76	70
"	" 30 " " " . . . . .	74	70
0	Естественное освещение . . . . .	87	74

Как видно, из данных этой таблицы, наименьшая продолжительность срока вегетации наблюдалась при самом длительном воздействии 12-часовой суточной темноты. 50-суточное воздействие темнотой ускорило наступление выметывания метелок по сравнению с естественным освещением на 15 суток у сорта Краснодарский 3352 и на 12 суток у сорта Дубовский 129. При менее длительном (25 и 15 суток) пребывании риса в условиях 12-часовой суточной темноты выметывание метелок тоже ускорилось.

При 25-суточном воздействии 12-часовой суточной темноты выметывание метелок наступало то раньше, то позже, в зависимости от сроков ее воздействия. Так, например, если воздействовали темнотой через 5 суток после появления всходов, то длина срока вегетации почти не сокращалась, а если воздействовали, начиная с фазы кушения, то эффективность 25-суточного воздействия темнотой мало отличалась от 50-суточного. То же происходило и при 15-суточном пребывании риса в условиях 12-часовой суточной темноты. Оно было наиболее эффективным с наступлением кушения и никакого следа не оставляло, если начиналось с момента появления всходов.

Все эти явления указывают на отсутствие у риса готовности к прохождению световой стадии в фазу всходов. Он приобретает эту готовность с наступлением фазы кушения, когда заканчивается стадия яровизации.

В исследованиях, посвященных изучению «фотопериодизма», неоднократно указывалось на отсутствие у риса реакции на «фотопериоды» в начале вегетации. Fuke Y. (5) установил 3 периода вегетации, в которые рис реагирует на 8-часовое освещение. Особенно сильно рис отзывается на «фотопериоды» через 2—3 недели после пересадки растений с 4—5 листьями. Sircar Sand Parija (9), ссылаясь на работы Алма, считает, что рис не реагирует на «фотопериоды» в первые 30 дней вегетации в силу того, что он проходит фазу вегетативного роста. Jagve R. (6) показал, что у трех наиболее распространенных малайских сортов риса удлинение и укорочение дня на протяжении первых двух месяцев вегетации не отражается на длине вегетационного периода. Misra G. (7) обнаружил у двух селекционных сортов наибольшую эффективность 10-часового «фотопериода» в возрасте 30 дней. Sircar S. (10) установил, что 6, 8 и 10-часовые фотопериоды особенно эффективны, на 4—6-й неделях после появления всходов зимних бенгальских сортов риса.

Окончание световой стадии устанавливалось у сортов, наиболее резко различавшихся по длине вегетационного периода: Бозу — раннеспелый и Большевик — позднеспелый. В естественных условиях освещения первый имеет 9 листьев, а второй 12. Воздействие 12-часовой суточной темнотой производилось в периоды, указанные в таблице 4. Конец стадии контролировался реакцией риса на суточную темноту и наблюдением за разрастанием конуса нарастания главного побега.

Результаты опыта представлены в таблице 4.

Данные таблицы показывают, что с появлением седьмого листа у скороспелого сорта и девятого у позднеспелого в условиях естественного освещения рис перестает сокращать вегетацию под действием 12-часовой суточной темноты. Это признак того, что световая стадия закончилась и растение вступило в следующую стадию развития.

Световая стадия проходила в период появления 5-го и 6-го листьев у сорта Бозу и 6, 7, 8 и 9-го листьев у сорта Большевик, а длительность ее у позднеспелого сорта вдвое больше, чем у скороспелого.

Следует отметить, что при ускоренном прохождении стадии под влиянием 12-часовой суточной темноты она наступает при меньшем количестве листьев, т. е. ускорение ее происходит за счет уменьшения числа листьев на растении.

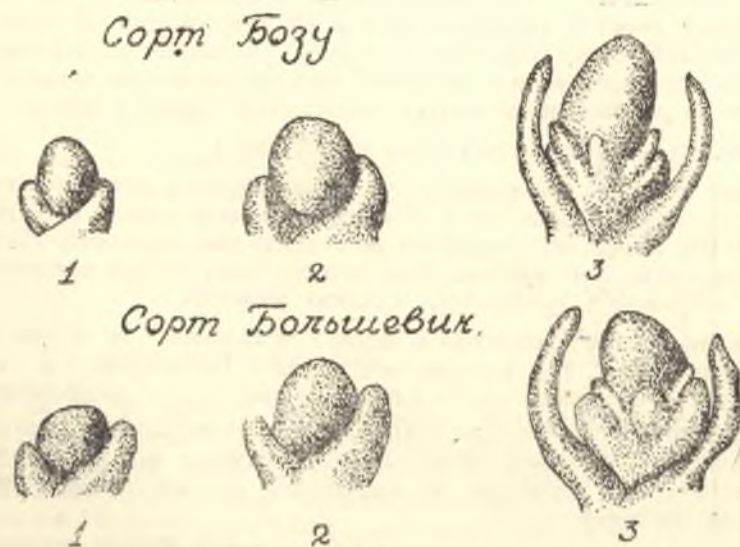
Наблюдения за конусом нарастания главного побега показали, что в период прохождения световой стадии высота его изменяется очень слабо. Общий вид этого конуса представлен на рисунке (стр. 76).



Таблица 4

Сроки окончания и длительность световой стадии

Суточная темнота	Д а т ы		Длительность стадии в днях	Число листьев в конце све- товой стадии
	начала стадии	окончания		
<b>Сорт Бозу</b> 12-часовая				
с 1-го до 4-го листа . . .		15/VI	20	8
1 . 5 . . . . .	26/V	9/VI	14	7
4 . 7 . . . . .		4 VI	9	6
5 . 8 . . . . .		7/VI	12	6
7 . 9 . . . . .		15/VI	20	8
8 . 9 (флаг) . . . . .		15/VI	20	8
Естественная . . . . .		15/VI	20	8
<b>Сорт Большевик</b> 12-часовая				
с 1-го до 4-го листа . . .		8/VII	39	11
1 . 5 . . . . .	30/V	8/VII	39	11
4 . 8 . . . . .		23/VI	24	9
5 . 8 . . . . .		22/VI	23	9
9 . 12 . . . . .		25/VI*	26	9
10 . 12 (флаг) . . . . .		8/VII	39	11
Естественная . . . . .		8 VII	39	11



Конус нарастания главного побега:

1 — в начале, 2 — в середине, — 3 в конце световой стадии.

В период вступления риса в световую стадию конус имел высоту около 0,1 — 0,15 мм; в дальнейшем, на протяжении времени прохождения стадии, он медленно увеличивался и к концу стадии достиг высоты 0,2 — 0,3 мм. Поверхность конуса нарастания оставалась гладкой и только по достижении 0,2 мм она становится бугристой, вследствие начинающегося обособления веточек зачаточной метелки. Одновременно с этой дифференциацией конус начинает вытягиваться. Таким образом, видимое возникновение метелки у риса происходит после прохождения световой стадии.

Влияние температуры на прохождение световой стадии мы изучали в опыте, в котором растения во время пребывания в искусственной темноте находились при разных температурах. Температурное воздействие производилось в течение 25 дней, начиная с наступления фазы кущения. Подопытный сорт — Краснодарский 3352.

Результаты наблюдений за влиянием температуры на рис представлены в таблице 5.

Таблица 5

Влияние температуры на рис в период прохождения световой стадии

Показатели	Естественная темнота вегетационный участок	Искусственная темнота (12 час.)			
		подвал	вегетационный участок	сарай	термостат
<b>Температура:</b>					
а) среднесуточная . . . . .	21,6	22,7	23,7	24,3	23,8
б) ночная . . . . .	20,6	20,2	22,8	23,1	23,5
Длина периода всходы—выметывание метелки в днях . . . . .	78	70	65	60	59
Кустистость продуктивная . . . . .	5,3	3,4	2,5	3,1	4,3
Число колосков в метелке . . . . .	76	77	83	93	97
<b>Урожай в г:</b>					
зерна . . . . .	49,0	85,6	42,3	56,1	76,0
соломы . . . . .	110,5	55,8	35,7	49,4	70,8
Отношение зерно : солома . . . . .	1 : 2,25	1 : 1,56	1 : 0,84	1 : 0,88	1 : 0,93

Как видно из данных этой таблицы, наиболее высокая температура была создана при помещении растений на ночные часы в термостат и в сарай, наименьшая — при помещении в подвал. Разные тепловые условия в период прохождения рисом световой стадии оказали на него заметное действие. Так, например, длительность периода всходы—выметывание метелок сократилась на 11 дней при повышении температуры в ночные часы от 20,2° до 23,5°. Ускорение, вызванное теплом, сопровождалось увеличением числа колосков на метелке почти на 25% (77 и 97). В результате изменения кустистости и числа колосков на метелке изменилась и величина урожая зерна: по мере увеличения температуры в период прохождения световой стадии урожай зерна закономерно увеличивался. Между величиной урожая и температурой в фазе кущения существует тесная связь. Представляет несомненный интерес отношение зерна к соломе: при повышении температуры вес зерна заметно превышает вес соломы. Повышение температуры в период прохождения све-



товой стадии в большей мере стимулирует ростовые процессы в генеративных органах, нежели в вегетативных.

В связи с прохождением световой стадии в фазу кущения кажется, что для ее ускорения достаточно создать температурные условия лишь в зоне узла кущения. В целях проверки этого предположения был поставлен опыт, в котором разные температуры создавались путем утепления корней и низовых листьев. Для этой цели перед кущением сосуды с растениями помещались на 25 дней, одни в водоем на глубину 30 см, а другие в камеры из досок и из марли, высотой 30 см. Таким образом, получилось четыре варианта утепления: водный слой, камера из 3-слойной марли, ящик деревянный и контроль (без утеплений). Повторность двукратная. Сорта — Краснодарский 3352 и ВРОС 3716.

Основные наблюдения по этому опыту представлены в таблице 6.

Таблица 6  
Влияние температуры в зоне узла кущения на длительность вегетации и сроки выметывания метелок

Варианты утепления	Средне- суточная температура в зоне кущения	Краснодарский 3352		ВРОС-3716	
		даты выме- тывания метелок	дней от ку- щения до выметыва- ния мете- лок	даты вы- метывания метелок	дней от кущения до выметыва- ния мете- лок
Ящик из досок . . .	20,4°	9 авг.	70	3 авг.	64
Камера из марли . .	21,5°	6 "	67	2 "	63
Без утепления . . .	22,7°	5 "	67	1 "	62
Слой воды . . . . .	23,3°	1 "	62	26 июля	56

Как видно из таблицы, утепление в зоне узла кущения создало разные температуры: каждый вариант утепления отличался от соседнего примерно на один градус. Это различие в температурах заметно сказало на сроках выметывания метелок и тем самым на длительности срока вегетации в фазе кущения и выхода в трубку. При повышении температуры от 20,4 до 23,3° оба срока выметывания метелок у обоих сортов наступили на 8 дней раньше, т. е. прохождение световой стадии заметно ускорилось.

Сопоставляя величину температуры в интервалах 20,4 — 22,7° и 22,7 — 23,3° с эффективностью ее действия на рис, приходим к выводу, что первый большой по величине интервал температур сократил срок вегетации на 2—3 дня, а второй, меньший по величине, — на 5—6 дней. Такое несоответствие в действии температуры, однако, лишь кажущееся, так как тепловой режим слоя воды резко отличается от такового же других утеплителей. Суточное колебание температуры воды было незначительным по сравнению с таковым же в марлевых камерах и деревянных ящиках. В ночные часы суток, когда протекает световая стадия у риса, в слое воды сохранялось больше тепла. Это способствовало более ускоренному прохождению световой стадии и сокращению срока вегетации. Таким образом, слой воды, снижая суточную амплитуду температур, является фактором, уменьшающим длину вегетационного периода риса за счет ускорения прохождения световой стадии. Влияние тепла на прохождение световой стадии выяснялось в этом опыте на фоне небольшого интервала (20—23°), что не позволяет делать широких обобщений.

Уточнение полученных данных проводилось в опыте\*, в котором в период прохождения световой стадии поддерживалась температура 20 и 30° путем погружения сосудов с растениями в водоемы на глубину 15 см.

Результаты наблюдений за ходом вегетации видны из данных таблицы 7.

Таблица 7  
Влияние температуры в зоне узла кущения на ход вегетации

Периоды вегетации	20°		30°	
	Число суточной темноты			
	12	8	12	8
	<b>Сроки наступления периодов вегетации</b>			
Кущение . . . . .	20/VI	20/VI	20/VI	20/VI
Появление флага . . . . .	22/VII	24/VII	15/VII	22/VII
Выметывание . . . . .	28/VII	31/VII	21/VII	28/VII
Созревание . . . . .	23/VIII	3/IX	23/VIII	2/IX
Длительность срока вегетации от кущения до выметывания метелок в днях . . . . .	38	41	31	38

Из этой таблицы видно, что повышенная температура при 12-часовой суточной темноте ускоряет прохождение световой стадии у риса, сокращая тем самым длину вегетационного периода. Так, выметывание метелок у растений, находившихся при 30° и 12-часовой суточной темноте, наступило на 7 дней раньше.

Ускорение световой стадии было обнаружено еще задолго до выметывания метелок. Для этого было произведено вскрытие метелок приблизительно за 2 недели до выметывания. Оказалось, что при 30-градусной температуре она была равна 5,1 мм при 12-часовой темноте и 1,4 мм при естественной ночи, а при 20-градусной температуре — соответственно 0,6 и 0 мм.

Данные, характеризующие длительность периода от начала кущения до выметывания метелки, показывают, что в естественных условиях освещения повышение температуры от 20 до 30° ускоряет срок выметывания на 3 дня (41 и 38 дней), а в условиях 12-часовой суточной темноты — на 7 дней. Следовательно, положительное влияние повышенной температуры резко возрастает с созданием темноты, оптимальной для прохождения световой стадии.

Значение темноты для прохождения световой стадии в разных тепловых условиях тоже неодинаково: при низкой температуре (20°) 12-часовая темнота ускоряет наступление срока выметывания метелок на 3 дня, а при высокой (30°) — на 7 дней. Таким образом, значение темноты резко возрастает с повышением температуры.

Все эти данные показывают, что температура и суточная темнота в зоне узла кущения, в период прохождения световой стадии, заметно отражается на течении стадии. На основании этого можно полагать, что слой воды на рисовом поле, покрывающий узел кущения, играет вполне определенную физиологическую роль. Он представляет собой один из элементов среды, ассимилированный рисом в процессе эволюции. По-

\* Опыт проведен студенткой К. И. Кожуховой.



мимо создания анаэробных процессов в почве и возникновения специфических условий для усвоения минеральных веществ и влаги, слой воды обуславливает оптимальный температурный и световой режим в зоне узла кушения. Между рисом и слоем воды, заливающей рисовое поле, существует естественная связь. Создавая слой воды на рисовом поле и тем самым удлиняя суточную темноту и утепляя ночью зону узла кушения риса, где на основе световой стадии формируется метелка, можно управлять не только формированием метелки, но и кушением. Наряду с этим, применение слоя воды на рисовом поле дает возможность сокращать длину периода вегетации риса.

## ВЫВОДЫ

1. Оптимальная длина дня для прохождения световой стадии кубанских производственных сортов риса равна 12 часам.
2. Световая стадия у риса начинается в конце фазы всходов, в начале кушения, если оно не задерживается неблагоприятными для него условиями.
3. Повышенная температура в зоне узла кушения, в период прохождения световой стадии, способствует сокращению вегетации риса и увеличению числа колосков на метелке.
4. Слой воды, создаваемый на рисовом поле, является важным физиологическим фактором, обуславливающим благоприятное течение световой стадии у риса.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Артеменко Г. П. Световая стадия и динамика азота у риса в связи со сроками подкормки. Труды Кубанского сельскохозяйственного института, в. 1(29), 1954.
2. Лысенко Т. Д. Стадийное развитие растений. 1952, стр. 235—249.
3. Скрипичинский В. В. Световая стадия развития и продвижение границы культуры риса на Север. Научные труды Ставропольского с.-х. института, вып. 4, 87—112, 1950.
4. Chandraratna M. F. — The effect of day length heading time in rice. Tropical Agriculturist, 104, № 3, 130—140, 1948.
5. Fuke Y. On the short day and illumination treatments in rice, referring especially to the time and duration of treatment. Jour. Imp. Agric. Exp. Sta, 1, № 4, 263—286, 1931.
6. Jagve R. B. Photoperiodism of *Oryza sativa* in Malaya. Malayan Agricultural Journal, 35, № 2, 85—102, 1952.
7. Misra G. Effect of photoperiod on the flowering time of two late varieties of paddy. Current Science, 19, № 4, 126—127, 1950.
8. Murray D. B. Photoperiodism in rice in Trinidad with reference to a second crop. Empire Journal Exp. Agric. 18, № 72, 271—275, 1950.
9. Sircar S. M. and Parija B. Vernalisation of rice by short days. Nature, 155 № 3935, 395, 1945.
10. Sircar S. M. Studies in the physiology of rice. III. Vernalisation by short days. Proc. National Inst. Sci. India XII, № 4, 191—195, 1946.

Г. П. АРТЕМЕНКО,  
ассистент.

Кафедра физиологии растений  
и микробиологии.

## СВЕТОВАЯ СТАДИЯ И ДИНАМИКА АЗОТА У РИСА В СВЯЗИ СО СРОКАМИ ПОДКОРМКИ

Высокая эффективность азотистых удобрений под рис нашла всеобщее признание. Рациональное применение их наряду с другими агротехническими приемами поможет повысить продуктивность этого растения и подойти к решению задачи, поставленной XIX съездом партии, — довести урожайность риса на поливных землях до 40—50 ц с одного гектара. В связи с этим вопрос о сроках внесения азота приобретает важное значение.

Потребности растения изменяются в процессе его развития, поэтому в целях создания наиболее выгодных условий питания надо знать, как влияет азот в различные моменты онтогенеза. В литературе этот вопрос освещен противоречиво и не имеет теоретического обоснования. Г. Г. Гуцин (2) считает, что рисовое растение нуждается в удобрениях в период от начала кушения до выхода в трубку. Внесение удобрений перед посевом, после появления всходов и после выхода в трубку, по его мнению, мало эффективно. К. С. Кириченко (4) лучшими сроками внесения азота считает период от всходов до начала кушения, но для производства рекомендует другие сроки:  $\frac{2}{3}$  в период кушения и  $\frac{1}{3}$  в период выхода в трубку. В другой работе (5) он высказывает противоположное мнение, что рис до начала кушения не нуждается в азоте. В дальнейшем во всех своих работах К. С. Кириченко (6, 7, 8, 9) считает наиболее рациональным внесение удобрений в два приема:  $\frac{1}{3}$  перед посевом и  $\frac{2}{3}$  в виде подкормки в период кушения, причем подкормки в кушение и в фазу выхода в трубку автор считает равноценными (6).

Все положения, высказанные в предыдущих работах, точно воспроизводятся в книге И. И. Чурикова (13), а также нашли отражение в агроправилах по культуре риса для Кубани (1) и Украинской ССР (12).

По Е. Ф. Щупаковскому (14) оптимальными сроками внесения азота являются предпосевная или  $\frac{1}{2}$  дозы до посева и  $\frac{1}{2}$  по всходам. Эта рекомендация, в противоположность предыдущим авторам, подтверждена большим фактическим материалом.

Особого внимания заслуживает брошюра Н. И. Пак (11). В ней указывается, что в колхозе «Авангард» поля удобряют в два приема — перед посевом и в период кушения, т. е. так, как делается всюду. Но



передовик Ким Ман Сам, получающий самые высокие урожаи риса, вносит удобрения по другой схеме. Около 60% нормы азота он дает по всходам и остальные 40% — с наступлением кушения, чтобы усилить действие первой подкормки. Этот прием стоит в противоречии с положениями, высказанными в литературе.

Из сказанного ясна необходимость решить вопрос о наиболее выгодном сроке внесения азота под рис. С этой целью с 1951 года нами было начато исследование, часть материала которого приводится в настоящей статье. Работа выполнена в 1952 г. на сорте риса ВРОС-213 вегетационным методом. Посев произведен 13 июля; всходы появились 16 июля; третий лист зарегистрирован 29 июля, шестой — 12 августа.

Для опыта использована почва чека с 16-летней монокультурой риса. При набивке сосудов была внесена питательная смесь Д. Н. Пришпинова с исключением азота, который затем давался в виде подкормки сернокислым аммонием в четверной дозе (9,2 г на сосуд с 6 кг почвы). Такая норма азота в предыдущих опытах оказывала наиболее сильно выраженное действие на растения, поэтому и была принята в нашем опыте. Выясняя влияние азота на рис, мы руководствовались теорией стадийного развития растений и воздействие азотом приурочивали к световой стадии.

Есть ли качественные различия в азотном обмене с наступлением световой стадии по сравнению с другими этапами развития? — вот тот вопрос, на который мы стремились найти ответ и таким образом выяснить различный характер действия азота при внесении под рис разного возраста.

Сроки воздействия азотом выбраны на основании данных работы П. С. Ерыгина (3), в которой приводятся результаты изучения световой стадии у различных сортов риса. У сорта ВРОС-213 начало световой стадии совпадает с образованием 3—4-го листа, а конец ее — с выходом из влагалища пластинок 8—9-го листа. Весь период световой стадии продолжается 12—15 суток.

Длительность световой стадии и сроки подкормок азотом схематически изображены на рисунке 1.

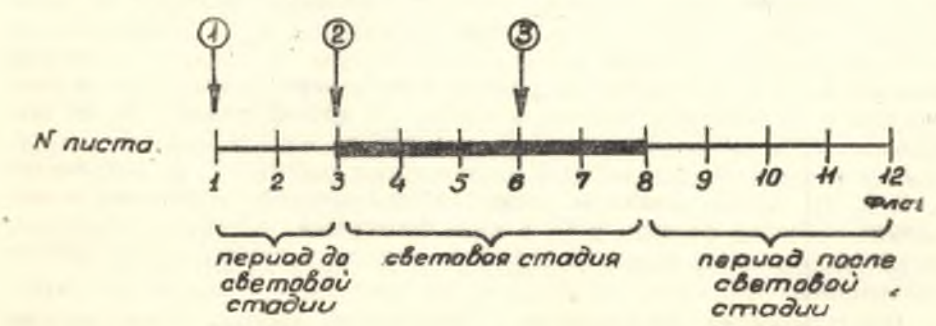


Рис. 1. Длительность световой стадии у сорта ВРОС-213 и сроки внесения подкормки азотом.

На рисунке жирной линией от 3 до 8-го листа изображена продолжительность световой стадии. Стрелками с цифрами 1, 2, 3 отмечены моменты внесения подкормок под растения в возрасте одного, трех и шести листьев. Это соответствует таким периодам развития: 1—8—10 дней до начала световой стадии; 2 — момент наступления световой стадии; 3 — 10—12 дней течения световой стадии. Действие азота учи-

тывалось тремя последовательными пробами через одни, три и шесть суток после внесения подкормки. В каждой пробе определялся общий азот, азот аммиака и амидов.

Общий азот определяется полумикрометодом по Кьельдалю. Для определения азота аммиака нами был разработан микрометод, представляющий собой модификацию метода Фолина (10). Он состоит, в следующем: через прибор (рис. 2) в направлении стрелок с помощью водоструйного насоса протягивается лишенный аммиака воздух. В колбу А, погруженную в воду с температурой 40°, помещается исследуемая вытяжка и через воронку вводится щелочь, которая вытесняет аммиак. Воздух, проходящий через колбу, увлекает аммиак в колбы Б и В, где он поглощается титрованной 0,02 N серной кислотой. Для одного определения требуется 30—40 минут. Метод сверен параллельными определениями в приборе с вакуумом и дает хорошие результаты.

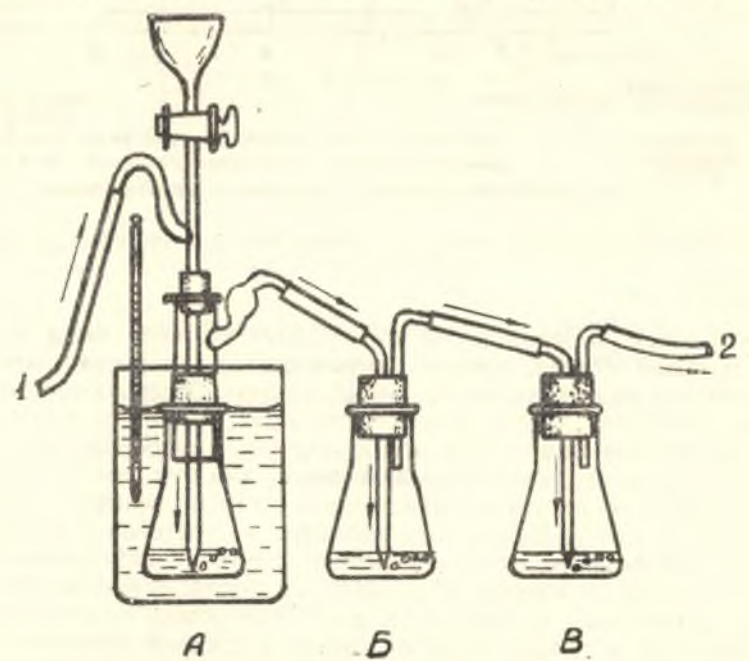


Рис. 2. Схема прибора для определения аммиака.

Ниже приводятся данные опыта о влиянии азота на рис в зависимости от сроков внесения подкормки.

На рисунке 3 представлены данные, полученные при определении общего азота в растениях всех проб. Рисунок показывает, что в момент прохождения световой стадии обмен азотистых веществ носит иной характер, не свойственный другим стадиям развития.

В возрасте от первого до третьего листа у неподкормленных растений содержание общего азота в надземной части постепенно снижалось. Имеющиеся в эндосперме запасы истощаются, а неудобренная почва не может обеспечить растение азотом в такой мере, чтобы содержание его не снижалось. У подкормленных растений этого же возраста содержание азота уже через одни сутки увеличивается по сравнению с исходной величиной. В следующие 3 и 6 суток азот неизменно возрастает, составляя на шестые сутки прибавку в 24%. На рисунке также видно, что у



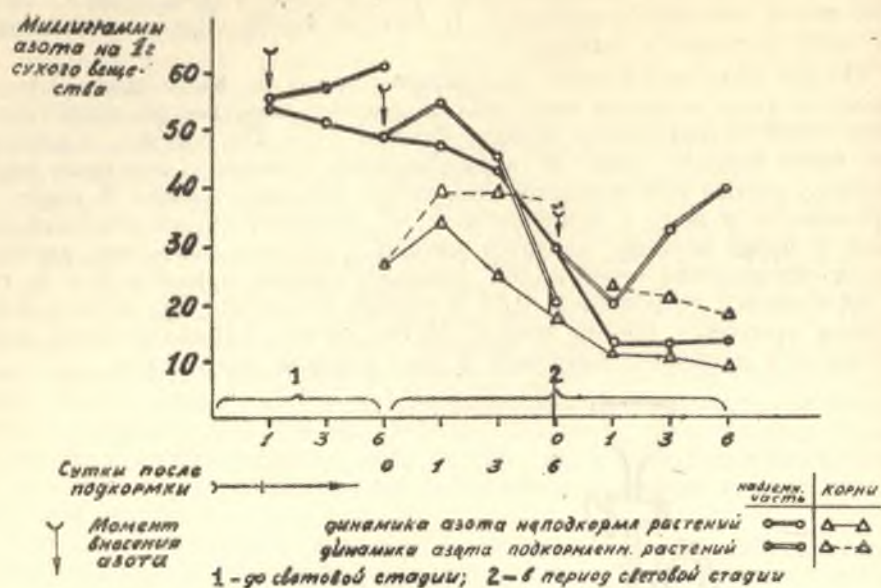


Рис. 3. Содержание общего азота в растениях риса в зависимости от сроков подкормки азотом.

неподкормленных растений после образования третьего листа, когда наступает световая стадия, кривая, отражающая изменение содержания общего азота в надземной части, резко падает. Уменьшение азота при этом достигает 70%. Очень важно установить, имеет ли место в этом случае проявление недостатка азота подобно разобранному случаю на растениях в возрасте от 1 до 3-го листа, или эти изменения следует рассматривать как новую направленность обмена веществ, отражающую переход к следующему этапу развития — световой стадии.

После внесения подкормки в момент наступления световой стадии происходят такие изменения в содержании азота, которые заставляют признать правильным второе положение, что резкое снижение общего азота находится в тесной связи со световой стадией растения, так как оно имеет место как без подкормки, так и при подкормке растений азотом.

После внесения подкормки в момент наступления световой стадии изменение содержания азота подчиняется следующей закономерности. В первые сутки растения интенсивно поглощают азот, повышая содержание его в надземной части на 28% и в корнях — на 11,4%. Такой характер изменения азота вполне аналогичен изменениям при внесении подкормки до световой стадии. Однако спустя сутки выявляется совершенно новая закономерность: несмотря на обилие азота в почве и интенсивное поглощение его, наступает очень резкое снижение содержания азота, достигающее 65%. Эти изменения азота у подкормленных растений вполне совпадают с изменениями, которые имелись у неподкормленных растений.

На основании сказанного возможно сделать очень важный вывод о том, что в ходе световой стадии азотистый обмен претерпевает большие изменения.

Переходя к рассмотрению воздействия азота в конце световой стадии, можно отметить, что у неподкормленных растений содержание об-

щего азота остается примерно на одном уровне. После подкормки азот интенсивно поглощается растением и содержание его в последней пробе возрастает на 200% по сравнению с исходным. Кривая, отражающая изменение содержания азота в надземной части, круто поднимается вверх, подчиняясь той же закономерности, которая свойственна растениям до наступления световой стадии.

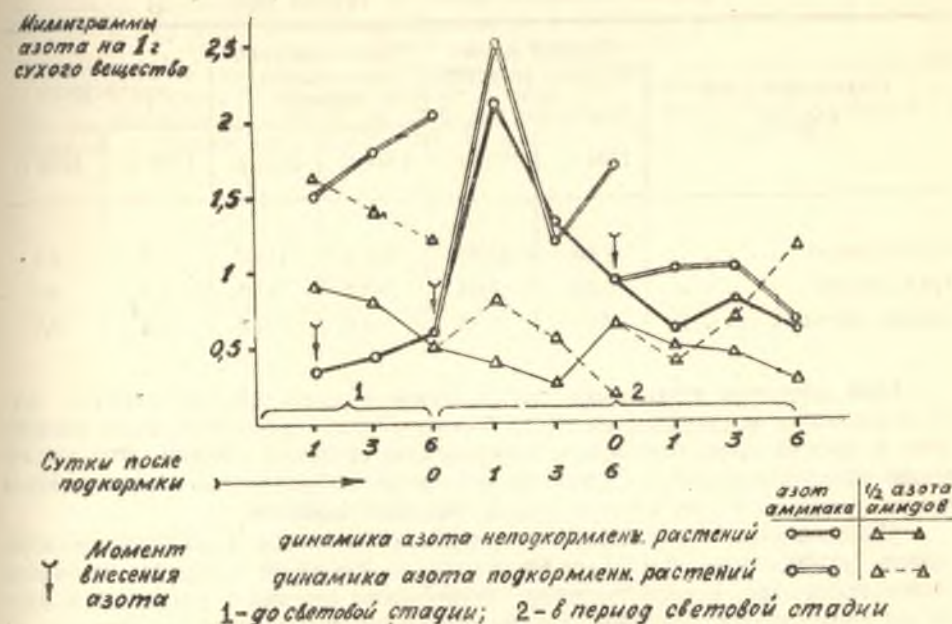


Рис. 4. Содержание аммиачного и амидного азота в растениях риса в зависимости от срока внесения подкормки.

На рисунке 4 приводятся данные, полученные при определении азота аммиака и амидов в растениях. Просматривая рисунок легко заметить, что изменение содержания аммиачного и амидного азота также закономерно и связано с развитием растения, хотя эта закономерность выражена не так четко, как в случае общего азота. При образовании третьего листа, т. е. с наступлением световой стадии, имевшаяся в более раннем возрасте тенденция к повышению содержания аммиачного азота у подкормленных и неподкормленных растений проявляется более резко и приводит к накоплению аммиака в первые сутки после внесения второй подкормки. Это хорошо иллюстрируется рисунком. В дальнейшем через 3 и 6 суток происходит резкое снижение содержания аммиака, которое затем продолжается в каждой последующей пробе.

Аналогично изменяется и содержание амидного азота как подкормленных, так и неподкормленных растений: с накоплением аммиака одновременно снижается содержание амидного азота, которое в дальнейшем изменяется в сторону синтеза амидов при уменьшении содержания аммиака.

Все это свидетельствует о том, что в период, совпадающий со световой стадией, в растении происходят характерные изменения физиологического состояния в целом и азотистого обмена — в частности. Не-



сомненным является то, что азотистый обмен в период световой стадии приобретает новые черты, резко изменяется по сравнению с другими стадиями развития.

В связи с изложенным представляют интерес данные, характеризующие урожай, полученный при различных сроках внесения подкормки азотом под растения риса (табл. 1).

Влияние подкормок азотом на урожай риса

Таблица 1

Подкормки риса в фазе	Урожай зерна с одного растения в г		Число колосков на главной метелке		Продуктивная кустистость	
	1951 г.	1952 г.	1951 г.	1952 г.	1951 г.	1952 г.
Одного листа . . . . .	7,60	11,23	107,2	111,2	4,2	4,7
Трех листьев . . . . .	5,59	8,63	89,7	87,6	3,3	4,1
Шести листьев . . . . .	4,12	7,85	84,0	82,3	2,6	3,8

При внесении подкормки до световой стадии урожай зерна с одного растения в среднем на 36% больше, чем у растений, подкормленных в третий срок, близкий к завершению световой стадии. Это увеличение продуктивности в значительной мере обусловлено увеличением числа колосков на метелке и числа боковых побегов.

Основываясь на изложенных результатах опыта и данных урожая, можно утверждать, что внесение азота до световой стадии является более выгодным. Удовлетворение потребности рисового растения в азоте на протяжении световой стадии приводит к увеличению урожая за счет колосков на метелке и продуктивной кустистости.

## ВЫВОДЫ

1. Азотистый обмен у растений риса на протяжении их развития от появления всходов до окончания световой стадии не остается одинаковым.

2. С наступлением световой стадии содержание общего азота резко снижается при параллельном накоплении аммиачного азота и снижении амидного.

3. Характер изменения общего, аммиачного и амидного азота дает возможность считать, что с наступлением световой стадии азотистый обмен у риса приобретает качественно новые черты.

4. Внесение азота под рис до световой стадии является оптимальным для получения повышенного урожая.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Агроуказания по культуре риса в Краснодарском крае. Краснодар, 1950.
2. Гуцун Г. Г. Как получить высокий урожай риса. Алма-Ата, 1942.
3. Ерыгин П. С. и Тишанин Е. Ф. Световая стадия и роль слоя воды при культуре риса. Тр. с.-х. инст., в. 1, 1954.
4. Кириченко К. С. и Шупковский В. Ф. Сводка результатов применения удобрений под рис. ВАСХНИЛ. Тр. Всес. центр. ст. рис. хоз., в. II, Азово-Черном. кр., книгоизд., 1934.

5. Кириченко К. С. и Клушина Н. И. Естественное плодородие отдельных горизонтов основных почвенных разностей реки Кубани и метод его восстановления в связи с планировкой. ВАСХНИЛ, Тр. Всес. центр. ст. рис. хоз., в. III, 1934.

6. Кириченко К. С. и Бандурко Е. И. Эффективность удобрений под рис. Научный отчет Воевоен. опытной рисовой станции. Москва, 1946.

7. Кириченко К. С. Рис в Краснодарском крае. Краснодар, 1946.

8. Кириченко К. С. Агротехника высоких урожаев риса. Москва, 1949.

9. Кириченко К. С., Доценко В. П. Получение высоких урожаев риса на Кубани. Краснодар, 1951.

10. Иванов Н. Н. Методы физиологии и биохимии растений, 1946.

11. Пак Н. И. Колхоз «Авангард». Сельхозгиз, 1950.

12. Павленко В. А. Агроуказания по культуре риса. Киев—Харьков, 1950.

13. Чуриков И. И. За сталинские урожаи риса. Ташкент, 1942.

14. Шулаковский Е. Ф. Действие различных минеральных удобрений на развитие и урожай риса. ВАСХНИЛ, Тр. рис. ст., в. VII, Москва, 1937.



А. Ф. БУЧИНСКИЙ,  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
Кафедра табаководства и технических культур.

## К ТЕОРЕТИЧЕСКОМУ ОБОСНОВАНИЮ МЕЖСОРТОВЫХ СКРЕЩИВАНИЙ У ТАБАКА

СООБЩЕНИЕ 1-е

«Не может быть сомнения, что скрещивания, при строгом отборе в нескольких поколениях, есть могущественное средство для изменения старых рас и образования новых».

Ч. Дарвин, т. VII, 371, 1939.

Половая гибридизация является одним из действенных методов изменения наследственных свойств и управления природой растительных организмов. Роль ее известна давно и была отражена в исследованиях Кельрейтера, Найта, Герберта и др., а сельскохозяйственной практикой она широко использовалась при выведении сортов растений и пород животных. Половая гибридизация, как метод изменения наследственности организма, была предметом исследования Дарвина, который еще в 1844 году писал, что при скрещивании двух, резко выраженных рас «потомство в первом поколении более или менее следует кому-либо из родителей или занимает совершенно промежуточное место между ними, или же изредка принимает признаки до некоторой степени новые. Во втором и нескольких следующих поколениях потомство обычно крайне варьирует»<sup>\*</sup>.

К. А. Тимирязев придавал гибридизации такое же важное значение в изменении наследственных свойств растений, как и влиянию внешней среды, упражнению и неупражнению, и разработал вопрос о типах наследования при гибридизации (Тимирязев, 10).

Однако теория половой гибридизации после Дарвина была настолько извращена и запутана менделевско-вейсмановской генетикой, что применение гибридизации сводилось, выражаясь словами И. В. Мичурина, к методу: «сыпь, подмешивай, болтай, что-нибудь выйдет другое»<sup>\*\*</sup>.

Научная теория гибридизации создана И. В. Мичуриным и творчески развита его последователями. Мичурицами половая гибридизация претворена в практику преобразования растений и животных.

\* Ч. Дарвин. Соч., т. III, 123, 1939.

\*\* И. В. Мичурин. Соч., т. III, 281, 1948.

Мичуринская биология вскрыла общие закономерности изменения наследственности при половой гибридизации и тем указала пути и методы познания закономерностей наследственной изменчивости в гибридном процессе отдельных культур.

Использование гибридного потомства, как метод эффективного повышения урожайности, твердо вошло в практику возделывания многих сельскохозяйственных растений, особенно кукурузы. Эффективность использования гибридного потомства давно известна и в табаководстве (Космодемьянский, 3; Осадчук, 7).

Однако межсортная гибридизация, не получив теоретического обоснования, не нашла необходимого применения в практике культуры и в семеноводстве табака.

Наряду с этим работниками Алма-Атинского табаксовхоза (Казахстан) П. Ф. Томаровским и А. Я. Бриккель проведена большая творческая работа по подбору родительских пар для получения эффективных гибридных потомств, и совхоз много лет занимает первое место по урожаю табака, используя в культуре первое гибридное потомство межсортных скрещиваний (Томаровский, 11).

В настоящей работе излагается небольшая часть обобщенных результатов нашего многолетнего изучения закономерностей наследственной изменчивости признаков и свойств в первом гибридном потомстве табака. Исследования проводились на скрещиваниях представителей почти всех апрожотипов табака в разнообразных агроэкологических условиях, типичных для производственной культуры.

В таблицах, помещенных в этой статье, приводятся выборочные данные закономерностей типичных явлений взаимовлияния родительских форм на развитие признаков и свойств гибридного потомства. При анализе таблиц необходимо учитывать, что они составлены по данным разновременных проведенных экспериментов в разных экологических условиях.

Общетеоретической базой эффективной межсортной гибридизации растений является мичуринское учение о биологической полезности чуждоопыления и вредности самоопыления, избирательности в оплодотворении, о повышении жизнеспособности при скрещивании и закономерностях взаимовлияния родителей на развитие признаков и свойств гибридных потомств.

Еще во второй половине XVIII века известный русский натуралист А. Т. Болотов отмечал преимущество перекрестного опыления над самоопылением у растений. Дарвин на основе учета сельскохозяйственной практики по разведению растений и животных выдвинул положение и экспериментально доказал биологическую вредность самоопыления и полезность чуждоопыления (Дарвин, 1). Учение Дарвина о вредности длительного самоопыления и полезности чуждоопыления получило дальнейшее развитие в исследованиях И. В. Мичурина (8) и особенно Т. Д. Лысенко (5, 6). Раскрыв биологическую сущность полового воспроизведения, как приспособительного процесса в развитии организмов, советские биологи выявили причину биологической вредности длительного самоопыления, заключающуюся в ослаблении противоречий жизненных процессов, понижении жизнеспособности и ухудшении приспособляемости растительного организма (Лысенко, 6).

Ослабление жизнеспособности и явление вырождения сортов в результате длительного принудительного самоопыления установлено нами и у табака.



Формы табака, поступившие в экспериментальную работу в 1913 году, в результате непрерывного из года в год принудительного самоопыления уже в середине тридцатых годов, выделяясь до предела высокой степенью однородности, обнаружили вместе с тем явные признаки вырождения в отношении ростовых процессов, мощности развития, степени устойчивости к болезням и т. п. В сухую жаркую погоду в период цветения отдельные формы имели много стерильной пыльцы и низкий процент оплодотворения. Ослабление жизнеспособности у табака при принудительном опылении отмечено также Б. И. Деймонтович (2). Один из старых, в свое время высокопродуктивных, сортов табака Платана Аркадия 108 был снят с производства по явным признакам вырождения. Печать вырождения лежит на всех старых селекционных сортах табака, культивируемых несколько десятков лет без сортообновления.

Преимущество чуждоопыления над самоопылением связано с избирательностью процесса оплодотворения, которая заключается в том, что взаимоассимиляция при оплодотворении происходит между теми половыми клетками, которые обеспечивают формирование наиболее приспособленного организма в данных условиях.

Избирательное свойство оплодотворения у растений изучено советскими биологами на многочисленных и разнообразных культурах. Имеются в этом направлении исследования и по табаку (Терновский и Терентьева, 9; Яковук, 12, 13).

И. В. Мичурин установил, что процесс избирательности оплодотворения у растений связан с их происхождением (Мичурин, 8). Яркой иллюстрацией этой связи является избирательность в оплодотворении табака при совместном произрастании в наших зонах необеспеченного увлажнения аборигенных сортов и иноземных влаголюбивых форм, особенно американского и японского происхождения. Иноземные формы при свободном переопылении избирают пыльцу местных форм, давая потомство, более приспособленное к местным климатическим условиям, чем иноземные родительские формы.

Взаимоассимиляция разных половых клеток при межсортовых скрещиваниях усиливает противоречивость жизненных процессов растительного организма, создает более высокую степень интенсивности обмена веществ, а отсюда и более высокую степень жизнеспособности. Повышение же жизнеспособности способствует более высокой приспособляемости гибридных организмов к условиям внешней среды.

Повышенная жизнеспособность и приспособленность гибридного потомства табака сказывается во многих признаках и свойствах во всех фазах периода вегетации. В таблице 1 приводятся данные, указывающие на повышенную жизнеспособность гибридных семян в период прорастания.

Таблица 1  
Взаимовлияние родителей на скорость прорастания семян первого гибридного потомства табака (температура 23 — 27°C)

Родительские формы и гибриды первого поколения	Количество часов до начала прорастания семян	% проросших семян через 6 дней
Кубанский 93 . . . . .	97	76,0
Кубанский 93×Крымский 44 . . . . .	84	92,1
Крымский 44 . . . . .	89	88,5

Родительские формы и гибриды первого поколения	Количество часов до начала прорастания семян	% проросших семян через 6 дней
Крымский 44 . . . . .	86	90,9
Крымский 44×Береговой 649 . . . . .	78	94,0
Береговой 649 . . . . .	99	79,3
Крымский 572 . . . . .	84	86,7
Крымский 572×Береговой 649 . . . . .	80	91,2
Береговой 649 . . . . .	102	76,9
Кубанский 93 . . . . .	94—97	79,4
Кубанский 93×Гигант 687 . . . . .	90	90,4
Гигант 687 . . . . .	94	72,3
Остроллист 2747 . . . . .	90	86,9
Остроллист 2747×Северокавказский 235 . . . . .	84	95,0
Северокавказский 235 . . . . .	86	94,1

Ускорение прорастания гибридных семян наблюдается при скрещивании представителей любых агроэкоципов, но наиболее явно оно выражено в скрещивании быстро растущих форм.

Повышенная жизнеспособность и приспособленность обуславливают более ранние и дружные всходы гибридного потомства и более быстрый темп роста рассадного растения (табл. 2).

Таблица 2

Взаимовлияние родителей на прохождение фаз рассадного растения первого гибридного потомства табака

Родительские формы и гибриды первого поколения	Число дней от посева до					Длина стебля рассады в мм
	появления всходов	полных всходов	появления 2 настоящих листьев "крестик"	появления 3—4 настоящих листьев "ушки"	спелости рассады	
Бессарабский 26 . . . . .	14	18	26	33	48	65
Бессарабский 26 × Гигант 687 . . . . .	13	18	26	33	48	68
Гигант 687 . . . . .	19	23	29	35	51	73
Трапезундский 81 . . . . .	15	19	27	33	51	59
Трапезундский 81×Северокавказский 92 . . . . .	11	13	23	30	43	70
Северокавказский 92 . . . . .	19	23	29	35	51	66
Крымский 44 . . . . .	6	9	15	24	43	71
Крымский 44×Северокавказский 38 . . . . .	4	5	11	19	40	74
Северокавказский 38 . . . . .	6	10	15	26	46	54
Крымский 44 . . . . .	7	10	16	26	40	72
Крымский 44×Береговой 649 . . . . .	5	8	14	22	35	72
Береговой 649 . . . . .	9	13	18	32	47	45
Абхазский 57 . . . . .	15	22	30	37	52	53
Абхазский 57×Северокавказский 90 . . . . .	13	15	25	33	45	72



Родительские формы и гибриды первого поколения	Число дней от посева до					Длина сте- белька расса- ды в мм
	появления всходов	полных всходов	появления 2 настоя- щих листьев «крестик»*	появления 3—4 настоя- щих листьев «ушки»*	спелости рассады	
Северокавказский 90 . . . . .	16	19	27	35	49	68
Крымский 44 . . . . .	6	9	15	24	43	71
Крымский 44×Казахский 45 . . . . .	5	7	13	20	41	74
Казахский 45 . . . . .	6	9	15	24	43	72
Кубанский 93 . . . . .	6	10	16	28	42	44
Кубанский 93×Гигант 687 . . . . .	5	8	13	24	38	74
Гигант 687 . . . . .	7	10	16	28	42	69

После пересадки в поле гибридная рассада укореняется значительно быстрее, чем рассада родительских форм (табл. 3).

Таблица 3

Взаимовлияние родителей нахождение фенологических фаз  
первого гибридного потомства в полевой период

Родительские формы и гибриды первого поколения	Число дней от высадки рассады до		
	конца укоренения	начала цветения	созревания листьев верх- него яруса
Бессарабский 26 . . . . .	8	43	76
Бессарабский 26×Гигант 687 . . . . .	8	40	78
Гигант 687 . . . . .	12	130 бутонизац.	не вызрели
Трапезундский 81 . . . . .	14	70	108
Трапезундский 81×Северокавказский 92	10	69	93
Северокавказский 92 . . . . .	14	74	104
Абхазский 57 . . . . .	15	54	93
Абхазский 57×Северокавказский 90 . . . . .	12	52	88
Северокавказский 90 . . . . .	12	60	93
Крымский 44 . . . . .	13	54	94
Крымский 44×Северокавказский 38 . . . . .	9	50	87
Северокавказский 38 . . . . .	12	52	87
Крымский 44 . . . . .	10	57	94
Крымский 44×Береговой 649 . . . . .	10	59	89
Береговой 649 . . . . .	16	85	128
Крымский 44 . . . . .	13	52	98
Крымский 44×Казахский 45 . . . . .	11	48	84
Казахский 45 . . . . .	13	50	98
Крымский 44 . . . . .	10	58	98
Крымский 44×Японский 1801 . . . . .	10	61	98
Японский 1801 . . . . .	21	79	121

Более высокой жизнестойкостью и лучшей приспособленностью объясняется устойчивость гибридов против болезней и неблагоприятных метеорологических условий. Гибридное потомство отличается сложной и обогащенной наследственностью за счет объединения наследственности родительских форм и обладает возможностью развития, присущей как одному, так и другому родителю.

Как установлено мичуринской биологией, растительный организм «никогда целиком не реализует всех своих наследственных возможностей» (Лысенко, 4; стр. 469). Равно и гибридное потомство развивает только те из наследственно возможных признаков и свойств, для которых имеются благоприятные условия внешней среды.

Глубоко познав закономерности взаимосвязи и взаимообусловленности растительного организма и внешней среды, И. В. Мичурин установил, что «...качество каждого гибрида... состоит из комбинации лишь той части наследственно переданных свойств от растений-производителей... развитию которых... благоприятствовали условия внешней окружающей среды... Следовательно, организм каждого сеянца гибрида есть сумма, а слагаемые ее — признаки растений-производителей, их родичей и плюс влияние внешних факторов окружающей среды» (Мичурин, 8, стр. 501).

В отношении взаимовлияния родительских форм на развитие гибридов И. В. Мичурин установил, что в гибридном потомстве будут развиваться признаки и свойства того родителя, который лучше приспособлен к условиям среды развития гибрида, и что степень передачи наследственности при гибридизации определяется филогенетическим и индивидуальным возрастом родителей, т. е. степенью консерватизма или пластичности наследственности родительских форм. Кроме того, наследственная передача при скрещивании определяется индивидуальными свойствами родителей в год скрещивания, — степенью развитости признаков и свойств родительских форм, состоянием их здоровья и даже индивидуальными свойствами цветков (Мичурин, 8).

Вскрытые мичуринской биологией общие закономерности наследственной изменчивости при гибридизации растений и послужили нам основой при изучении взаимовлияния родительских форм на развитие признаков и свойств первого гибридного потомства табака.

Табак в своем внутривидовом разнообразии обладает чрезвычайно сложной и пластичной наследственностью в силу специфичности формообразовательного процесса вида. История окультуривания табака показывает, что этот вид является сравнительно древним, возникшим в условиях влажного тропического климата. Превращение более примитивных исходных форм вида в более совершенные современные шло по пути прогрессивного накопления приспособительных свойств к условиям более сухого климата.

Введение табака в культуру и расселение его по самым разнообразным почвенно-климатическим зонам земного шара, а также многообразие способов его возделывания привели к формированию в процессе производственного отбора большого внутривидового разнообразия, отличающегося сложной и в то же время пластичной наследственностью. Это и обуславливает весьма сложный характер многообразных типов наследования признаков и свойств при межсортовых скрещиваниях табака в разных агроэкологических условиях.

Разновременное возникновение и развитие приспособительных свойств в филогенезе и онтогенезе табака привело к частым явлениям возрастной изменчивости в наследовании признаков при межсортовой гибридизации: гибридное потомство в одних и тех же условиях внешней



среды в молодом возрасте уклоняется по ряду признаков в сторону одного родителя, а во взрослом состоянии — в сторону другого.

Из результатов нашего изучения наследования многих признаков и свойств при межсортовой гибридизации табака в таблице 4 приводятся выборочные данные типичных явлений наследования некоторых из главных хозяйственно ценных признаков растения.

Таблица 4  
Взаимодействие родителей на развитие признаков первого гибридного потомства табака

Родительские формы и гибриды первого поколения	Высота растения в см	Количество листьев	Величина листьев среднего яруса, дл. × шир. в мм	Площадь листьев среднего яруса в см <sup>2</sup>
Бессарабский 26 . . . . .	69	18	226×130	196
Бессарабский 26×Гигант 687 . . . . .	91	23	320×170	363
Гигант 687 . . . . .	216	78	390×200	520
Трапезундский 81 . . . . .	82	26	322×170	363
Трапезундский 81×Северокавказский 92 . . . . .	97	27	300×160	320
Северокавказский 92 . . . . .	104	45	260×150	260
Крымский 44 . . . . .	118	27	248×128	212
Крымский 44×Северокавказский 38 . . . . .	134	30	312×162	337
Северокавказский 38 . . . . .	116	24	315×157	325
Крымский 44 . . . . .	118	27	242×128	212
Крымский 44×Береговой 649 . . . . .	135	34	334×172	383
Береговой 649 . . . . .	106	31	350×168	397
Абхазский 57 . . . . .	87	31	197×125	163
Абхазский 57×Северокавказский 90 . . . . .	102	37	209×122	171
Северокавказский 90 . . . . .	116	42	204×114	155
Крымский 44 . . . . .	119	28	240×126	202
Крымский 44×Казахский 45 . . . . .	138	30	291×160	312
Казахский 45 . . . . .	125	26	263×146	253

При скрещивании низкорослых форм с высокорослыми, малоллистных с многолиственными в первом гибридном потомстве наблюдается неполное доминирование низкорослости и малоллистности. При небольшом различии или полном сходстве скрещиваемых форм по указанным признакам гибридное потомство, как правило, развивается более высокорослым и многолиственным, чем каждая из родительских форм.

Объяснение установленных типов закономерностей мы находим в изучении филогенетического развития признаков высоты и количества листьев у табака. Исследование показывает, что филогенетически более старыми являются низкорослые и малоллистные формы табака, поэтому низкорослость и малоллистность являются признаками, более консервативными, чем высокорослость и многолиственность. Более высокий рост и большая облиственность гибридного потомства по сравнению с низкорослым и малоллиственным родителем обусловлена повышением жизнеспособности и приспособленности гибрида.

Гетерозис по высоте растения и количеству листьев у гибридов, при

скрещивании близких или сходных по этим признакам форм, также обусловлен большей жизнеспособностью и большей приспособленностью гибридного потомства к условиям внешней среды.

Т. Д. Лысенко на основании теории стадийного развития доказал, что длина периода вегетации первого гибридного потомства определяется сочетанием продолжительности более коротких стадий развития родительских форм (Лысенко, 4). Поэтому длина периода вегетации гибридного потомства равна длине периода вегетации раннеспелого родителя или короче.

В межсортовых скрещиваниях табака общие закономерности наследования длины периода вегетации, установленные Т. Д. Лысенко у растений, имеют четкое выражение, т. е. гибридное потомство табака имеет период вегетации, равный или короче, чем у раннеспелого родителя (табл. 3).

Большой теоретический и производственный интерес представляют закономерности в наследовании признака окраски листьев при межсортовой гибридизации табака. Установлено, что зеленая окраска листа при любых скрещиваниях и во всех условиях внешней среды доминирует над желто-зеленой, признаком филогенетически молодым и связанным с пониженной жизнеспособностью растения.

Наследование зеленой окраски различной интенсивности подчинено другой закономерности. В гибридном потомстве доминирует тот оттенок зеленой окраски, которым характеризуется более быстро растущая и развивающаяся в данных условиях родительская форма. Поэтому один и тот же оттенок окраски в скрещиваниях одних форм является признаком доминантным, в других — рецессивным.

Наследование продуктивности растения по величине листовой массы подчинено наиболее сложным закономерностям и определяется степенью реакции родительских форм и гибридного потомства в процессе индивидуального развития на изменение агроэкологических условий.

В оптимальных условиях гибридное потомство от скрещивания форм табака, резко отличающихся по величине урожая листовой массы, занимает по урожайности промежуточное положение, а от скрещивания форм, близких по этому признаку, — проявляет гетерозис по урожайности (табл. 5).

Приведенные типы наследования продуктивности могут изменяться в разных направлениях в зависимости от агроэкологических условий. Так, например, урожай гибридных потомств некоторых сортов табака в поливных условиях Средней Азии значительно превышает урожай родительских форм (Томаровский, 11), но в условиях Кубани это свойство гибридов не проявляется.

Изменения в ростовых процессах гибридных потомств по сравнению с родительскими формами ведут к изменению в соотношении элементов продуктивности гибридов; увеличению веса стебля и главной жилки листа у гибридов, уменьшению плотности листовой ткани и т. п. Поэтому подбор родительских форм должен базироваться на всестороннем предварительном изучении исходного материала для скрещиваний.

Большую сложность представляет изучение наследования признаков качества продукции табака. Объясняется это сложной взаимосвязью признаков, составляющих качественную сторону продукции и отсутствием вполне объективных методов определения качества. Все же нам удалось установить, что гибридное потомство дает продукцию так называемого товарного качества не ниже, а в ряде случаев выше качества продукции лучшей в этом отношении родительской формы (табл. 5).



Взаимовлияние родителей на урожай и качество продукции первого гибридного потомства табака

Таблица 5

Родительские формы и гибриды первого поколения	Вес воздушно-сухих листьев		Условный ассортимент в %		
	с деланки в г	в %	1	2	3
Трапезундский 81 . . . . .	1292	93,0	0	53	47
Трапезундский 81 × Северокавказский 92 . . . . .	1389	100	14	66	20
Северокавказский 92 . . . . .	1504	108,3	16	61	23
Крымский 44 . . . . .	885	76,9	9	50	41
Крымский 44 × Северокавказский 38 . . . . .	1152	100	9	60	31
Северокавказский 38 . . . . .	991	86,0	16	54	30
Крымский 44 . . . . .	855	53,2	9	50	41
Крымский 44 × Береговой 649 . . . . .	1604	100	6	61	33
Береговой 649 . . . . .	1481	92,3	19	35	46
Абхазский 57 . . . . .	1332	91,1	2	37	61
Абхазский 57 × Северокавказский 90 . . . . .	1462	100	7	38	55
Северокавказский 90 . . . . .	1500	102,6	14	49	37
Крымский 44 . . . . .	1099	87,1	14	59	27
Крымский 44 × Казахский 45 . . . . .	1260	100	15	62	23
Казахский 45 . . . . .	1127	89,4	15	62	23
Бессарабский 26 . . . . .	449	59,0	—	—	—
Бессарабский 26 × Гигант 687 . . . . .	761	100	—	—	—
Гигант 687 . . . . .	1838	241,5	—	—	—

Без листьев верхнего яруса

Мы не можем считать вполне установленными закономерности в наследовании химического состава табака при межсортовой гибридизации, но данные дегустационной оценки указывают, что продукция гибридного потомства отличается более высоким вкусовым качеством, чем продукция родительских форм. При скрещивании же высокоароматичной формы с низкоароматичной гибридное потомство дает продукт, уступающий по аромату высокоароматичному родителю.

Изложенные результаты исследований закономерностей взаимовлияния родительских форм на развитие признаков и свойств первого гибридного потомства табака позволяют дать некоторые практические рекомендации по подбору исходного материала при межсортовых скрещиваниях для получения наиболее эффективного гибридного потомства. Эти рекомендации сводятся к следующему:

1. Строго соблюдать общие принципы подбора родительских форм для межсортовых скрещиваний, установленные мичуринской биологической наукой: подбор по наименьшему числу отрицательных признаков, воспитание родительских форм в разных условиях внешней среды и т. д.

2. Для получения гибридного потомства необходимо предпочитать сорта табака гибридного происхождения в целях получения потомства с наиболее расшатанной наследственностью.

3. Исходные формы не должны резко отличаться по таким главным признакам урожайности, как количество и величина листьев.

4. При подборе родительских пар нужно избегать форм, отличающихся толстым стеблем, толстой средней жилкой и рыхлой тканью листа.

Соблюдение указанных требований позволяет получать наиболее эффективное гибридное потомство путем скрещивания между собою первых поколений парных гибридов.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Дарвин Ч. Действие перекрестного опыления и самоопыления в растительном мире. 1939.
2. Деймонтович Б. И. О принудительном самоопылении табака, «Агробиология», № 5, 1951.
3. Космодемьянский В. Н. Гетерозис как фактор повышения урожайности табака. Всесоюзный ин-т таб. пром., в. 110, 1934.
4. Лысенко Т. Д. Селекция и теория стадийного развития. «Агробиология», 1948.
5. Лысенко Т. Д. О перестройке семеноводства. «Агробиология», 1948.
6. Лысенко Т. Д. Жизненность растительных и животных организмов, «Агробиология», № 5, 1952.
7. Осадчук Е. Гетерозис как фактор повышения урожайности табака. Гос. Никитск. бот. сад, бюл. № 12, 1934.
8. Мичурин И. В. Сочинения, т. I, 1948.
9. Терновский М. Ф. и Терентьева А. Т. Избирательная способность оплодотворения у иммунных сортов табака. ДАН СССР, т. 76, 1951.
10. Тимирязев К. А. Сочинения, т. VI, 1939.
11. Томаровский П. Ф. Межсортовая гибридизация как фактор повышения урожайности и качества табака, «Селект. и семенов.», № 4, 1950.
12. Яковук А. С. Избирательность оплодотворения у табака. Докл. ВАСХНИЛ, № 4, 1941.
13. Яковук А. С. Биологические особенности оплодотворения у различных сортов табака. Журн. «Табак», № 6, 1952.



Н. И. ВОЛОДАРСКИЙ,  
доктор биологических наук,  
Ф. П. ГУБЕНКО,  
кандидат биологических наук,  
Кафедра табаководства  
и технических культур.

## ВЛИЯНИЕ АЗОТИСТОГО ПИТАНИЯ НА АНАТОМИЧЕСКОЕ СТРОЕНИЕ ЛИСТЬЕВ ТАБАКА

Из практики сельскохозяйственного производства и из многочисленных научных исследований известно, что режим азотистого питания оказывает большое влияние на рост, развитие и урожай растений. В работах различных авторов (Отрыганьев, 13; Володарский, 8 и др.) было показано, что повышение уровня азотистого питания табака, в условиях первоначального недостатка азота в питательной среде, вызывает резкое усиление роста, увеличение размера листьев и значительное изменение их химического состава. Усиление под влиянием азота ростовых процессов и связанных с ними физиологических функций должно сказаться на анатомическом строении листьев, так как между формой и функцией как любого органа, так и целого организма наблюдается самая тесная взаимосвязь.

Известен ряд работ, в которых отмечается изменение интенсивности физиологических процессов и анатомического строения листьев в связи с условиями освещения, водоснабжения, засоления почвы и т. д. (Александров, 2; Александров, Александрова и Тимофеев, 3; Петин, Зак и Бровцына, 15 и др.). При усиленном азотистом питании (не вызывающем угнетения роста и развития растений) анатомическое строение листа должно соответствовать повышенному газообмену и интенсивной влагоотдаче, связанных с усиленным фотосинтезом и дыханием.

Изучение анатомического строения листьев табака, помимо физиологического смысла, имеет значение и для выяснения условий формирования ряда технологических признаков табачного сырья (толщины, плотности и эластичности отсушенных листьев и некоторых других).

Влияние азотистого питания на анатомическое строение листьев табака изучалось в вегетационных опытах в 1949 году. Растения сорта Трапезонд 93 выращивались на бедном красно-буром вторично оподзоленном суглинке в железных сосудах емкостью 8 кг почвы. Во все сосуды был внесен суперфосфат из расчета 3 г  $P_2O_5$  и сернокислый калий из расчета 2 г  $K_2O$  на один сосуд. Аммиачная селитра вносилась из расчета: 1-й вариант — 0 г, 2-й вариант — 0,4 г, 3-й вариант — 1,8 г азота на сосуд. Растения поливались по весу до 80% от полной влагоемкости почвы. Повторность опыта 6-кратная.

Пробы для анатомических исследований высекались круглым шаблоном из средней части пластинки 10, 15 и 20-го листьев (считая от ос-

нования стебля), после окончания их роста. Средняя часть пластинки бралась потому, что именно в этой части наиболее устойчиво выражены средние показатели ряда признаков листа (Серебрянский, 16; А. И. Паламарчук и Губа, 14; Халабуда, 17; Баранов, 4).

Взятый для анатомических исследований материал фиксировался в 70%-ной смеси спирта с формалином. Затем обычными приемами производились обезвоживание материала, заливка в парафин и приготовление с помощью микротомы поперечных срезов листа. Средняя толщина тканей листа устанавливалась по 40—50 промерам, ширина клеточек палисадной ткани — по 200 промерам, число этих клеточек на 1 кв. мм определялось на продольных срезах с помощью счетной камеры Тома.

## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Необходимо, прежде всего, отметить, что в описываемых опытах под влиянием азотного удобрения усилился рост растений, ускорилось их развитие и повысился урожай сухой массы. Площадь утетенных листьев в 3-м варианте опыта в 3—3,5 раза превышала площадь соответствующих листьев первого варианта (табл. 1).

Таблица 1  
Рост и развитие растений при различных условиях азотистого питания

Доза азота на сосуд в г	Высота растений в см	Число листьев на растении	Площадь одного листа в кв. см.			Дата бутонизации	Урожай сухих листьев с одного растения в г
			10-й лист	15-й лист	20-й лист		
0	27,5	40	75,3	93	82,6	Не бут.	12,6
0,4	66,2	31	167,0	228	158,0	15/VII	18,2
1,8	78,2	31	216,0	340	222,0	8/VII	28,0

При рассмотрении анатомического строения листьев разных ярусов видно, что здесь, так же как это найдено и у других растений, четко проявляется «закон Заленского» (Максимов, 12). При этом усиление признаков ксероморфной структуры листьев в направлении верхушки побега имеет место как у удобренных, так и у неудобренных азотом растений (табл. 2, рис. 1).

Таблица 2  
Анатомические признаки листьев растений табака, удобренных и неудобренных азотом

Доза азота на сосуд в г	Длина жилок в поле зрения микроскопа в см (100X)			Число устьиц на 1 кв. мм (нижний эпидермис)	
	10-й лист	15-й лист	20-й лист	10-й лист	20-й лист
0	83,8	123	124	218	284
0,4	66,0	102	106	200	242
1,8	61,0	89	100	148	164



Вместе с тем, из приведенных данных в таблице 2 и на рисунке 1 видно, что под влиянием азота густота жилкования и число устьиц на единице площади листа уменьшается, то есть, судя по этим двум признакам, ксероморфность листьев под влиянием азота снижается. На первый взгляд, полученные нами данные как будто противоречат выводам

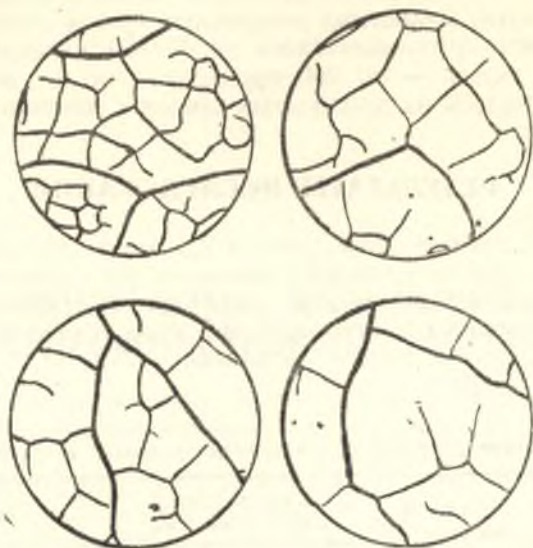


Рис. 1. Влияние азотистого питания на развитие проводящей системы у листьев табака. Нижний ряд — 10-й лист; верхний ряд — 20-й лист. Слева — листья неудобранных растений; справа — удобренных азотом (1,8 г азота на 1 сосуд).

Г. И. Аболиной (1), в опытах которой двойная доза азота в песчаных культурах заметно повышала ксероморфность листьев яровой пшеницы. Фактически же здесь нет никакого противоречия. Дело в том, что применявшиеся в наших опытах дозы азота способствовали усилению роста листьев, тогда как применявшиеся Г. И. Аболиной дозы приводили к угнетению их роста. Следовательно, одно и то же минеральное питание, будучи использовано в различных дозах, оказало противоположное действие на интенсивность ростовых процессов и, соответственно, повлияло в противоположном направлении на анатомическую структуру листьев. Если проанализировать данные цитируемой работы Г. И. Аболиной, то становится совершенно очевидным, что изменение ксероморфности листьев под влиянием изучавшихся в этом опыте условий минерального питания и водоснабжения растений связано, прежде всего, с действием указанных факторов на ростовые процессы. Из других работ, в которых изучалось влияние различных факторов на анатомическое строение листьев с учетом ростовых процессов, также видно, что ксероморфность листьев тесно связана с интенсивностью их роста: с усилением роста ксероморфность снижается, а с ослаблением роста повышается (Лобов, 10; Бровцына, 6; Лейсле, 9).

Эти факты позволяют сделать тот обобщающий вывод, что изменение анатомического строения листьев под влиянием условий внешней среды определяется, в первую очередь, влиянием этих условий на интенсивность ростовых процессов. Такие, например, факторы, как влаж-

ность и минеральное питание, будучи даны растению в оптимальных дозах, вызывают усиление роста и поэтому способствуют развитию структуры мезоморфного типа. При отклонении же этих факторов от оптимума (недостаток или избыток водоснабжения или минерального питания) подавляется рост и повышается ксероморфность листьев.

Судя по характеру влияния азотистого питания на густоту жилкования и число устьиц на единицу площади листа, можно было предполагать, что усиление азотистого питания в условиях недостаточного снабжения растения азотом должно вызвать увеличение размеров всех клеток, составляющих лист. Однако, как показало изучение поперечных срезов, влияние азотистого питания на анатомическое строение листьев табака является более сложным.

Усиление азотистого питания растений не оказывает существенного влияния на высоту клеток верхнего и нижнего эпидермиса, но способствует заметному утолщению палисадной и губчатой тканей, вследствие чего в вариантах опыта с азотным удобрением пластинка листьев оказалась толще, чем в вариантах без азота (табл. 3).

Таблица 3

Анатомические коэффициенты листьев табака при различных условиях азотистого питания

Доза азота на сосуд в г	Ярус листьев	Толщина эпидермиса в м		Толщина слоя в м		Общая толщина пластинки листа в м	Отношение толщины палисадной ткани к губчатой	Ширина клеток палисадной ткани в м
		верхнего	нижнего	палисадной ткани	губчатой ткани			
0	10	32,2	18,5	92,5	95,1	238	0,97	36,7
	15	29,9	13,0	71,0	81,0	195	0,88	23,4
	20	29,9	13,7	66,2	76,2	186	0,87	22,6
0,4	10	29,6	17,8	114,0	103,0	264	1,11	38,2
	15	28,5	13,7	81,7 ± 12,2*	68,5	207	1,35	20,3
	20	28,8	16,3	62,2 ± 13,0*	72,9	193	1,03	19,8
1,8	10	27,4	15,5	131,0	125,0	299	1,05	36,7
	15	28,1	13,3	99,0	87,0	228	1,14	21,3
	20	28,2	15,5	81,0 ± 4,8*	99,0	229	0,87	19,8

\* Клетки нижнего слоя палисадной ткани.

Характерно, что ширина клеток палисадной ткани под влиянием азота не увеличивается. Напротив, ширина их у удобренных растений может быть даже несколько меньшей, чем у неудобранных.

Из этого следует, что увеличение размера листьев удобренных азотом растений связано, главным образом, с увеличением не размера клеток, а их числа. Об этом свидетельствуют и подсчеты числа клеток палисадной паренхимы на единице площади листа (табл. 4). Эти данные еще раз подтверждают имеющиеся указания на то, что изменение размера листьев под влиянием факторов внешней среды обычно бывает связано с изменением числа составляющих их клеток (Баталин 5; Васильевская 7; Бровцына, 6).



Влияние азотистого питания на число клеток палисадной паренхимы (20-й лист)

Доза азота на сосуд в г	Площадь листа в кв. см	Число клеток паренхимы			
		на 1 кв. мм		во всем листе	
		в абсолютн. величинах	в процен- тах	в абсолютн. величинах	в процен- тах
0	82,6	1950	100	16,5 млн	100
0,4	158,0	2500	128	39,5 "	239
1,8	222,0	2500	128	53,5 "	336

Исследуя анатомическое строение листьев табака, Эвери (Avery, 18) установил, что в формирующемся листе первыми прекращают деление клетки эпидермиса (когда лист достигает размера, равного  $1/5-1/6$  окончательной длины), за ними перестают делиться клетки губчатой ткани и, наконец, клетки палисадной ткани. Однако клетки эпидермиса, первыми прекратив деление, последними заканчивают процесс растяжения. В свете этих данных представляется возможным, на основании полученных нами материалов, наметить следующую схему влияния азота на анатомическое строение формирующегося листа табака.

Под влиянием азота резко усиливается деление клеток палисадной ткани и рост их в длину, тогда как рост клеток в ширину остается ограниченным. Благодаря этим особенностям формирования палисадной ткани плотность составляющих ее клеток почти не снижается и объем межклетников, несмотря на усиленный рост клеток верхнего эпидермиса, изменяется незначительно. При оптимальных условиях азотистого питания в ранний период формирования листа в его мезофилле могут закладываться два слоя клеток палисадной ткани. При этом нижний, прилегающий к губчатой ткани, слой клеток, обычно бывает менее развит, чем верхний.

Деление и рост клеток губчатой ткани под влиянием азота усиливается в меньшей мере, чем деление и рост клеток палисадной ткани и нижнего эпидермиса. В результате этого отстающие в росте клетки губчатой паренхимы претерпевают значительные механические напряжения, они отрываются друг от друга, деформируются и это обуславливает сильное развитие межклетников в этой ткани.

Следовательно, утолщение под влиянием азота палисадной ткани обусловлено усиленным ростом клеток в длину и, часто, образованием второго слоя палисадных клеток, утолщение же губчатой ткани обусловлено усиленным развитием межклетников.

Таким образом, листья табака, сформировавшиеся в условиях обильного азотистого питания, отличаются достаточно мощной по толщине и плотности ассимиляционной (палисадной) тканью и очень рыхлой проветривающей (губчатой) тканью, обеспечивающей интенсивный газообмен как внутри листа, так и между листом и окружающим воздухом. Такое строение листа соответствует высокой энергетической деятельности удобрения азотом растения.

До сих пор мы сравнивали между собой только те листья, которые на всем протяжении своего формирования находились в постоянных услови-

ях азотистого питания. Но при позднем внесении азотного удобрения может случиться так, что листья определенного яруса окажутся в условиях обильного азотистого питания уже после того, как у них в основном закончится деление клеток.

Проведенные нами наблюдения показывают, что в этом случае площадь листа увеличивается за счет усиленного растяжения клеток эпидермиса, увеличения размера клеток палисадной ткани и интенсивного развития межклетников не только губчатой ткани, но и палисадной. Некоторой иллюстрацией этого положения может служить характер изменения под влиянием азота анатомического строения листьев 10-го яруса, которые в отличие от листьев 15 и 20-го ярусов, начали формироваться еще до высадки растений в сосуды (рис. 2). Аналогичное влияние на анатомическое строение листьев определенного яруса оказывает поздняя подкормка фосфором и улучшение водоснабжения растений, первоначально росших в условиях засухи.

Не располагая необходимыми количественными показателями изменения анатомического строения листьев при подкормке табака азотом, мы считаем возможным привести данные о влиянии на анатомиче-

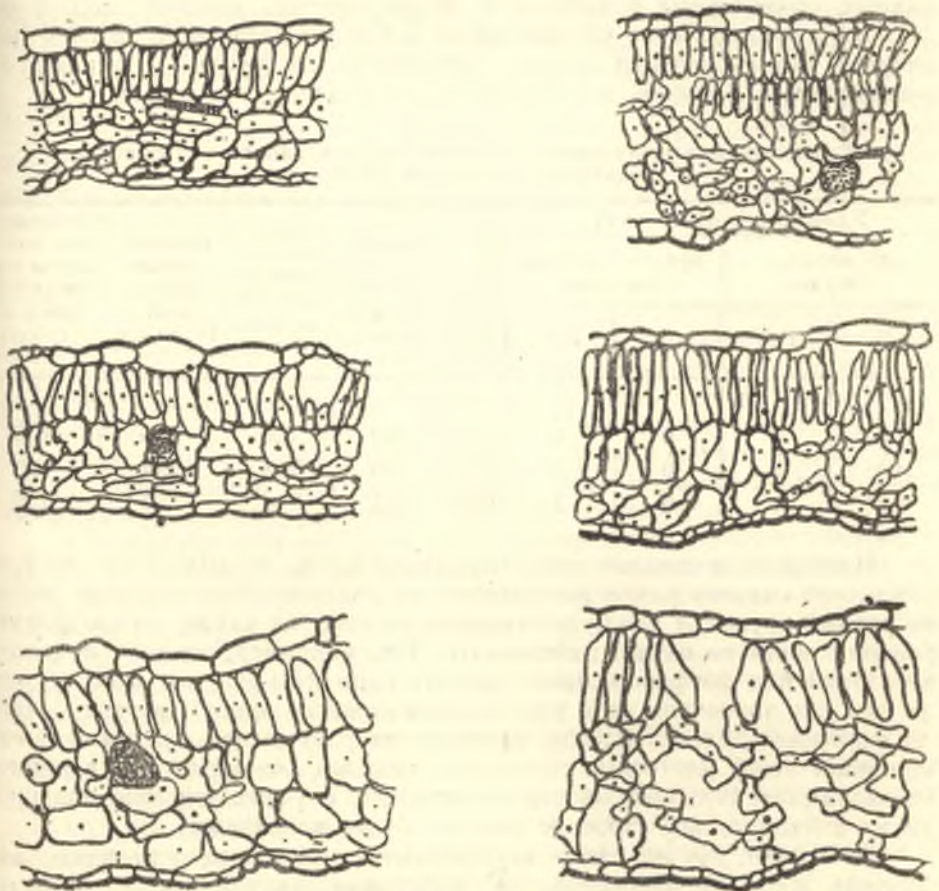


Рис. 2. Изменение анатомического строения листьев табака под влиянием азотистого питания.

Снизу вверх: поперечный разрез листьев 10, 15 и 20-го ярусов. Слева — листья неудобранных растений, справа — получивших 1,8 г азота на 1 сосуд.



ское строение поздней подкормки растений фосфором (табл. 5, рис. 3). Это тем более допустимо, что подкормка фосфором, как показывают биохимические исследования, резко сказывается на режиме азотистого питания растений.



Рис. 3. Анатомическое строение листьев растений табака, сформировавшихся в условиях поздней подкормки фосфором (20-й лист).

При сравнении рисунков 3 и 2 (верхний ряд) и рассмотрении данных, приведенных в таблице 5, видно, что при поздней подкормке фосфором размер листа увеличивается в первую очередь не за счет увеличения числа клеток, а за счет увеличения их размера и усиленного развития межклетников как губчатой, так и палисадной ткани.

Таблица 5

Изменение анатомического строения листьев табака под влиянием подкормки фосфором (20-й лист)

Удобрения внесены (в г)				Площадь листа в кв. см	Длина жилок в поле зрения микроскопа в см	Число клеток палисадной ткани на 1 кв. мм в %	Ширина клеток палисадной ткани в р.	Отношение толщины палисадной ткани к губчатой
при набивке сосудов		при бутонизации растений						
N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>					
0	0	0	0	82,6	124	100	22,6	0,87
1,8	3	0	0	222,0	100	128	19,8	0,87
1,8	1	0	2	230,0	63,7	64	27,6	1,32

Приведенные данные свидетельствуют о том, что один и тот же фактор может оказать различное влияние на анатомическое строение листьев разных ярусов, и это будет зависеть от того, на каком этапе формирования листа он начнет действовать. Так, например, поздняя подкормка азотом или фосфором может застать одни листья в тот момент, когда они уже закончили свой рост (листья нижнего яруса), другие — после окончания деления клеток, в период их растяжения, третьи — на том или ином этапе клеточных делений и, наконец, четвертые — в период их заложения. Несомненно, что во всех этих случаях действие подкормки на анатомическое строение листьев будет различным.

Этот факт, так же как и приведенные выше данные о неодинаковом влиянии азота на формирование различных тканей листа, является наглядной иллюстрацией известного положения мичуринской биологии о том, что «один и тот же растительный организм в одно и то же время, но для жизни и развития различных органов, для прохождения разных процессов требует разных условий внешней среды», причем различными

органами и клетками эти условия ассимилируются по-разному (Лысенко, 11, стр. 467).

Относительно влияния азота на технологические свойства листьев в связи с изменением их анатомического строения нельзя сделать определенных заключений, так как вопрос о связи между анатомическим строением и технологическими свойствами листа совершенно не изучен, хотя такая связь, несомненно, имеет место. При существующем состоянии вопроса можно указать лишь на следующее. Из практики табаководства известно, что высококачественный табак обычно отличается от низкосортного, наряду с другими признаками, мелкоклеточным строением и большей плотностью листовой ткани. При усилении азотистого питания в ранний период формирования листа размер клеток, как мы видели, изменяется относительно мало, но, несомненно, несколько снижается плотность ткани листа. Однако, как показывает практика, это снижение не настолько велико (при применении азотных удобрений в рекомендуемых агроуказаниями дозах), чтобы оно могло оказать заметное отрицательное влияние на технологические свойства опущенного листа. При позднем усилении азотистого питания плотность ткани листа снижается, в связи с увеличением размера клеток и сильным развитием межклетников, значительно больше, чем в первом случае. Это явление считается нежелательным для папиросных табачков, но весьма полезно для табачков, соусируемых, то есть насыщаемых ароматическими и вкусовыми веществами. Таким образом, путем регулирования в течение вегетации растений азотистого питания (так же, как и других факторов внешней среды), представляется возможным оказывать существенное влияние на анатомическое строение и связанные с ним технологические свойства табачных листьев.

## ВЫВОДЫ

1. Азот оказывает большое влияние на анатомическое строение листьев табака, причем это влияние различно сказывается на формировании отдельных тканей. Так, усиление азотистого питания, в условиях первоначального умеренного снабжения растений азотом, не оказывает влияния на высоту клеток эпидермиса, но способствует увеличению толщины палисадной и губчатой ткани, — в первом случае за счет увеличения длины клеток или образования второго слоя палисадных клеток, во втором — за счет усиленного развития межклетников.

2. Характер влияния азота на анатомическое строение листьев табака в разные периоды формирования листа различен. Увеличение размера листьев под влиянием азота в основном обусловлено: а) увеличением числа клеток, если азот дается растению еще в период эмбрионального роста листа, или б) усиленным развитием межклетников и, отчасти, увеличением размера клеток, если азот дается в конце или после окончания деления клеток, составляющих лист.

3. Влияние азота на ксероморфные признаки анатомического строения листьев тесно связано с влиянием этого фактора на ростовые процессы и определяется его дозировкой: при оптимальном азотистом питании усиливается рост листьев и, в общем, ослабляются признаки ксероморфной структуры, а при недостаточном или избыточном питании подавляется рост и усиливаются признаки ксероморфной структуры.

4. Путем регулирования условий азотистого питания в течение вегетации растений можно оказывать значительное влияние на технологические свойства табачного листового продукта, связанные с анатомическим строением листьев.



## ЛИТЕРАТУРА

1. Аболнна Г. И. Рост и строение листьев у злаков в связи с минеральным питанием и влажностью почвы. ДАН СССР, т. 68, № 1, 1949, стр. 173—176.
2. Александров В. Г. Фотосинтез различных листьев на стебле одного и того же растения. Записки научно-прикл. отд. Тифлисского бот. сада, в. 3, 1924, стр. 45—54.
3. Александров В. Г., Александрова О. Г., Тимофеев А. С. Водоснабжение листа и его строение. Зап. научно-прикл. отд. Тифлисского бот. сада, в. 2, 1921, стр. 1—22.
4. Баранов П. А. Материалы к анатомии горных растений. Бюлл. Средне-азиатск. гос. унив., № 8, 1925.
5. Баталин А. О влиянии света на образование формы растения. СПб. 1872. (Цитир. по В. Л. Бровцовой, 1946).
6. Бровцова В. Л. Влияние почвенного засоления на анатомическое строение листьев хлопчатника. Тр. инст. физиол. раст. им. К. А. Тимирязева, т. 4, в. 1, 1946, стр. 243 — 251.
7. Василевская В. К. О значении анатомических коэффициентов, как признаке засухоустойчивости растений. Бот. журн. СССР, т. 23, № 4, 1938, стр. 304—319.
8. Володарский Н. И. Влияние азотистого питания на накопление белков и углеводов в разных типах табака. Тр. Краснодарского инст. пищ. пром., в. 2, 1947, стр. 81—116.
9. Лейсле Ф. Ф. Влияние засоления и укороченного дня на изменение признаков количественной анатомии у фасоли. Тр. Бот. инст. АН СССР, сер. 4. Эксп. бот., в. 4, 1940, стр. 249 — 251.
10. Лобов М. Ф. К вопросу об анатомических особенностях ксероморфной структуры листьев злаков. Тр. инст. физиол. раст. им. К. А. Тимирязева, т. 4, в. 2, 1945, стр. 190—196.
11. Лысенко Т. Д. Агробиология. Сельхозгиз. 1949.
12. Максимов Н. А. Физиологические основы засухоустойчивости растений. Л., 1926.
13. Отырганьев А. В. Влияние азотистого питания на развитие и качество табака. Инст. опыты. табаководства, в. 21, 1924.
14. Паламарчук А. И., Губа Ф. П. Материалы по анатомической характеристике разных сортов и рас табака. Тр. гос. инст. табаковод., в. 76, 1931.
15. Петин Н. С., Зак Г. А., Бровцова В. Л. Изменения в анатомическом строении листа проса в зависимости от условий минерального питания и орошения. Докл. ВАСХНИЛ, в. 9, 1940, стр. 15—18.
16. Серебрянский А. Н. Материалы к вопросу об объективизации признаков папиросных табаков. М.—Л., 1931.
17. Халабуда Л. Материальность листьев махорки с анатомической точки зрения. Киев, 1934.
18. Averý G. S.— Structure and development of the tobacco leaf, Amer. Jour. Bot., v. 20, № 9, 1933, pp. 565—592.

И. П. СУЛЯТИЦКАЯ, аспирант.

Кафедра табаководства и технических культур.

## ИЗУЧЕНИЕ РОСТА ЛИСТА ТАБАКА

В настоящей работе была поставлена задача выяснить зависимость величины листа, как основного показателя урожайности табака, от характера роста этого органа. Исследования в этом направлении представляют наибольший интерес, так как рост в отличие от других процессов, происходящих в листе, непосредственно обуславливает его величину и управление нарастанием урожая табака в течение вегетации в основном сводится к управлению ростом листа.

Имеющиеся в литературе данные о росте табачного листа (Качиони-Вальтер, 5; Володарский, 2; Дубровицкая, 3; Кренке и Дубровицкая, 6) очень неполно освещают этот вопрос, так как являются результатом попутных или вспомогательных наблюдений.

Наши исследования проводились в 1945 и в 1946 гг. на кафедре табаководства Кубанского сельскохозяйственного института\*.

Общие и сортовые особенности роста листа табака изучались на сортах Трапезонд 83, Острокопец 1906 и Тык-Кулак 235, различающихся по величине и количеству листьев, а также по длине вегетационного периода. Растения выращивались в сосудах при десятикратной повторности.

Исследования по выяснению влияния азотистых удобрений на рост листа выполнены по сорту Трапезонд 93 в полевых условиях рядковым методом. Во всех опытах изучался рост листьев среднего яруса\*\*; у сорта Трапезонд 83—13-го листа, у Острокопец 1906—15-го, у Тык-Кулак 235—20-го и у сорта Трапезонд 93—16-го. Исследуемые листья измерялись в длину и ширину через каждые два дня со времени появления из почки. Все измерения заканчивались с прекращением заметного роста листа, что определялось по уменьшению среднего прироста его в длину за двое суток до 1 мм. Установление же времени полного прекращения роста органа (которое, как показали наши предварительные исследования, далеко не совпадает со временем прекращения заметного роста) мы считаем предметом самостоятельного исследования и не касаемся его в настоящей работе.

\* Настоящее исследование является частью кандидатской диссертационной работы, выполненной автором под руководством заведующего кафедрой, кандидата с.-х. наук, доцента А. Ф. Бучинского.

\*\* Листья этого яруса самые крупные у табака.



## РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Данные о продолжительности и темпе роста листьев среднего яруса исследуемых сортов табака приведены в таблице 1. Там же помещены данные, характеризующие изучаемые сорта по высоте растений, количеству листьев, их величине, длине вегетационного периода растений и темпам роста стебля и увеличения количества листьев. Из таблицы видно, что абсолютный и относительный среднесуточные приросты\* листа имели наибольшую величину у сорта Трапезонд 83, отличающегося крупными листьями. У более мелколистного сорта Остроконец 1906 оба показателя темпа роста были ниже по величине и особенно у самого мелколистного в нашем опыте сорта Тык-Кулак 235. Это указывает на то, что крупнолистность и мелколистность форм табака, прежде всего, связана с разными темпами роста их листьев.

Таблица 1

Продолжительность и темпы роста листьев среднего яруса табака во взаимоотношении с ростом и развитием растения

	Продолжительность периода роста листа (в сутках)	Среднесуточный прирост листа в длину		Среднесуточный прирост листа в ширину		Среднесуточный прирост количества листьев	Среднесуточный прирост стебля в длину в см	Размер исследуемого листа		Средняя площадь одного листа в кв. см	Число листьев на растении	Высота растения в см	Число дней от посадки до бутонизации	Число дней от посадки до цветения
		абсолютный в см	относительный в %	абсолютный в см	относительный в %			длина в см	ширина в см					
Трапезонд 83 .	24	1,25	87,12	0,76	144	0,57	1,55	31,55	18,85	174,27	25,57	71,18	41	53
Остроконец 1906 .	22	1,04	74,6	0,62	115	0,64	1,64	26,56	13,64	136,29	27,2	68,43	38	46
Тык-Кулак 235	26	0,91	56,9	0,47	87,3	1,17	1,84	25,3	12,8	111,69	47	96,79	42	57

Таблица 2

Влияние азотистых удобрений на рост листа

Варианты опыта	Размер исследуемого листа (в см)		Среднесуточный прирост листа (в см)		Продолжительность роста листа (в днях)	Число листьев на растении	Высота растения (см)	Число дней от посадки до бутонизации	Число дней от посадки до цветения
	длина	ширина	длина	ширина					
Без удобрения	30,4	17,6	1,19	0,71	24	29	82,1	49	60
Подкормка азотом	32,8	19,0	1,27	0,77	24	29	92,7	49	61

\* Под абсолютным приростом органа мы понимаем увеличение его размеров за определенный промежуток времени в абсолютных величинах. Относительный прирост — процентное отношение абсолютного прироста к первоначальному размеру листа. Среднесуточный абсолютный прирост листа определялся путем деления абсолютного прироста за весь наблюдаемый период роста на число суток, в течение которых продолжался рост. Аналогично определялся и среднесуточный относительный прирост, только в этом случае в качестве делимого брался не абсолютный, а относительный прирост за весь период роста.

Полученные нами данные по влиянию азотистых удобрений на рост листа (табл. 2), а также данные исследования Н. И. Володарского (2), проведенные в этом же направлении, говорят о том, что увеличение размеров листа при изменении внешних условий также происходит во многих случаях за счет изменения темпа ростовых процессов, а не за счет изменения их продолжительности.

Интересно сопоставить у подопытных сортов темп роста листа с темпом роста стебля в длину и новообразования листьев. Данные таблицы 1 показывают, что у сорта Тык-Кулак 235 медленный рост листа сопровождался быстрым увеличением количества листьев и быстрым ростом стебля. У сорта же Остроконец 1906, при значительно более быстром темпе роста листа, рост стебля в длину и новообразование листьев протекали более медленно и особенно последний процесс. Сорт Трапезонд 83 отличался наибольшей быстротой роста листьев, однако количество их и высота растений увеличивались у него наиболее медленно. Следовательно, у сортов нашего опыта не наблюдалось параллелизма между темпом роста листа и темпом роста других органов.

Сопоставление величины среднесуточного прироста листа с длиной периода вегетации растения показывает, что у самого позднеспелого сорта Тык-Кулак 235 медленный рост листа сочетался с медленным развитием растения, у наиболее скороспелого сорта Остроконец 1906 темп роста листа был несколько быстрее, а у сорта Трапезонд 83, занимающего промежуточное положение по длине периода вегетации между двумя первыми сортами, рост листа протекал наиболее быстро. Следовательно, темп развития растения и темп роста листа не связаны непосредственно между собой, что является одним из проявлений нетождества процессов роста и развития растительного организма, доказанного академиком Т. Д. Лысенко.

Литературный материал по изменчивости количественных морфологических признаков табака и длины его вегетационного периода в разных географических пунктах СССР (Яковук и Псарева, 11) и в разных почвенных условиях (Отрыганьев, 8, 9, 10; Володарский, 1), а также полученные нами данные по влиянию азота на рост и развитие табачного растения показывают, что при изменении внешних условий у различных сортов не наблюдается параллелизма в темпе роста листа и темпе других ростовых процессов в надземной части растения, а также что темп роста листа не связан с длиной вегетационного периода растения. Очевидно, что оптимальные условия для роста листа, и роста других органов не совпадают, как не совпадают эти условия для роста листа и развития растений. Это доказывает, с одной стороны, возможность направленного изменения соотношений темпов роста отдельных органов табака в целях повышения его полезной продуктивности, а с другой, — говорит о том, что урожай листьев можно повышать (путем управления темпами их роста) и в тех случаях, когда максимальный темп развития растения уже достигнут при сложившихся в природной обстановке условиях температурного и светового режимов.

Данные таблицы 1 показывают, что период роста листа колебался у сортов в нашем опыте от 22 до 26 суток, причем характерно, что у наиболее мелколистного сорта Тык-Кулак 235 рост продолжался дольше, чем у двух других сортов. Это свидетельствует о том, что мелколистность форм табака не всегда обусловлена меньшей продолжительностью роста листьев. Мы уже видели, что и при улучшении условий выращивания растения (в частности, при усилении азотистого питания) увеличение размеров листа также не всегда обязано удлинению периода его роста.



В то же время можно заметить, что колебания продолжительности роста листа у подопытных сортов соответствуют колебаниям длины вегетационного периода. Следовательно, продолжительность роста листа табака связана со степенью скороспелости сорта. Это лишний раз показывает, что рост и развитие табака хотя и не тождественные друг другу процессы, но тесно связанные между собой, «что рост есть одно из свойств развития растения» (Лысенко, 7).

Из данных той же таблицы видно, что из четырех возможных сочетаний разной продолжительности и интенсивности ростового процесса — быстрый и продолжительный рост, быстрый и кратковременный, медленный и продолжительный, медленный и кратковременный — мы имели возможность наблюдать второй вариант у сорта Остроконец 1906, третий — у сорта Тык-Кулак 235 и промежуточный между первым и вторым — у сорта Трапезонд 83. Обращает на себя внимание то, что мелколистный сорт отличается или медленным ростом листа (сорт Тык-Кулак 235) или небольшой продолжительностью ростового периода (сорт Остроконец 1906). Следовательно, величина листа зависит как от темпа, так и от продолжительности роста. Это показывает, что увеличивать основной показатель урожайности табака — величину листа — можно путем создания условий, не только усиливающих темп роста листа, но и растягивающих ростовой процесс во времени. По имеющимся у нас данным, к числу приемов агротехники, увеличивающих продолжительность роста листьев, относится распространенный в практике табаководства прием — вершкование табака.

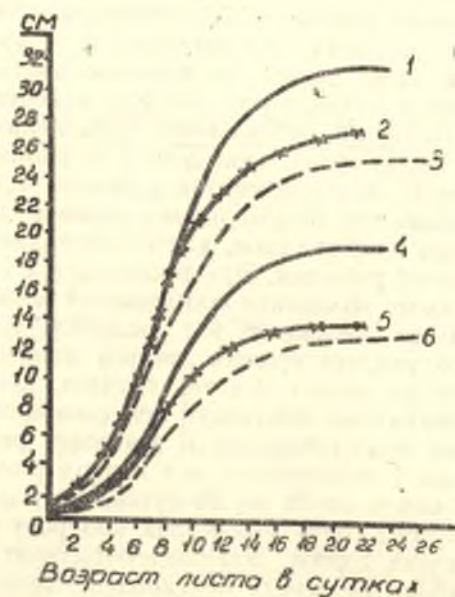


Рис. 1. Рост листьев среднего яруса табака в длину и ширину. Длина листа: 1 — Трапезонд 83, 2 — Остроконец 1906, 3 — Тык-Кулак 235; ширина листа: 4 — Трапезонд 83, 5 — Остроконец 1906, 6 — Тык-Кулак 235.

Для характеристики динамики роста листьев табака приведены кривые их роста в длину и ширину (рис. 1) и кривые абсолютных (рис. 2) и относительных приростов (рис. 3).

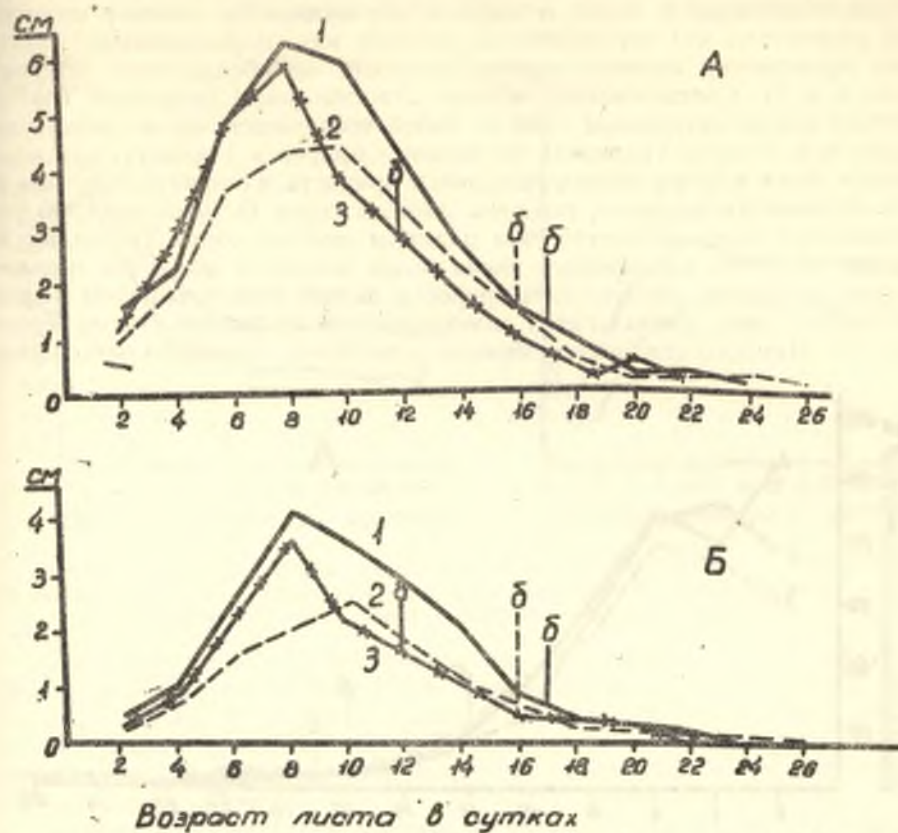


Рис. 2. Абсолютные приросты листьев среднего яруса табака в длину (А) и ширину (Б): 1 — Трапезонд 83, 2 — Тык-Кулак 235; 3 — Остроконец 1906, б — время бутонизации.

Характерные формы кривых роста и кривых абсолютных и относительных приростов показывают, что рост листа табака, как и любого органа растения, сначала идет медленно, затем все больше и больше ускоряется и, достигнув своего максимума, постепенно замедляется. Наибольший абсолютный прирост подопытных листьев наблюдался на 8—10-е, а наибольший относительный — на 4—6-е сутки.

Характерно, что у каждого листа кривая относительного прироста в ширину, начиная с двухдневного возраста, лежит выше, чем кривая относительного прироста в длину, чему соответствует большая величина относительного среднесуточного прироста в первом направлении, чем во втором (см. табл. 1\*). Следовательно, лист табака с двухдневного возраста растет более интенсивно в ширину, чем в длину, что выражается в расширении формы листа (рис. 4).

\* Для сравнительной характеристики темпов роста разных по величине органов или одного и того же органа, но в разных направлениях (если исходные размеры органа в этих направлениях резко различны) наиболее подходящим показателем является относительный прирост, показывающий, насколько в среднем увеличивается за определенный промежуток времени единица размера.



В описанной выше общей закономерности роста листа табака у разных по скороспелости и величине листа сортов наблюдаются значительные отличия. У листьев сортов Остроконец 1906 и Трапезонд 83 в первое время после развертывания их из ростовой почки до 8-дневного возраста размеры в длину и ширину увеличиваются почти с одинаковой скоростью, что отражается в слиянии или параллельном ходе в этот промежуток времени кривых их роста и абсолютного прироста (рис. 1 и 2). Соответственно кривые относительных приростов (рис. 3) листьев сорта Остроконец 1906 в своей восходящей части лежат или выше, чем у сорта Трапезонд 83 (кривые прироста в длину), или отличаются более крутым подъемом (кривые прироста в ширину). Начиная же с 6—8-дневного возраста, размеры листьев сорта Остроконец 1906 увеличиваются более медленно, чем размеры листьев сорта Трапезонд 83. Кривая их роста поднимается вверх более плавно и достигает меньшей высоты, а кривая абсолютного прироста делает резкий перелом и круто опускается вниз, располагаясь значительно ниже кривой сорта Трапезонд 83. Намного становится меньше и величина относительного прироста.

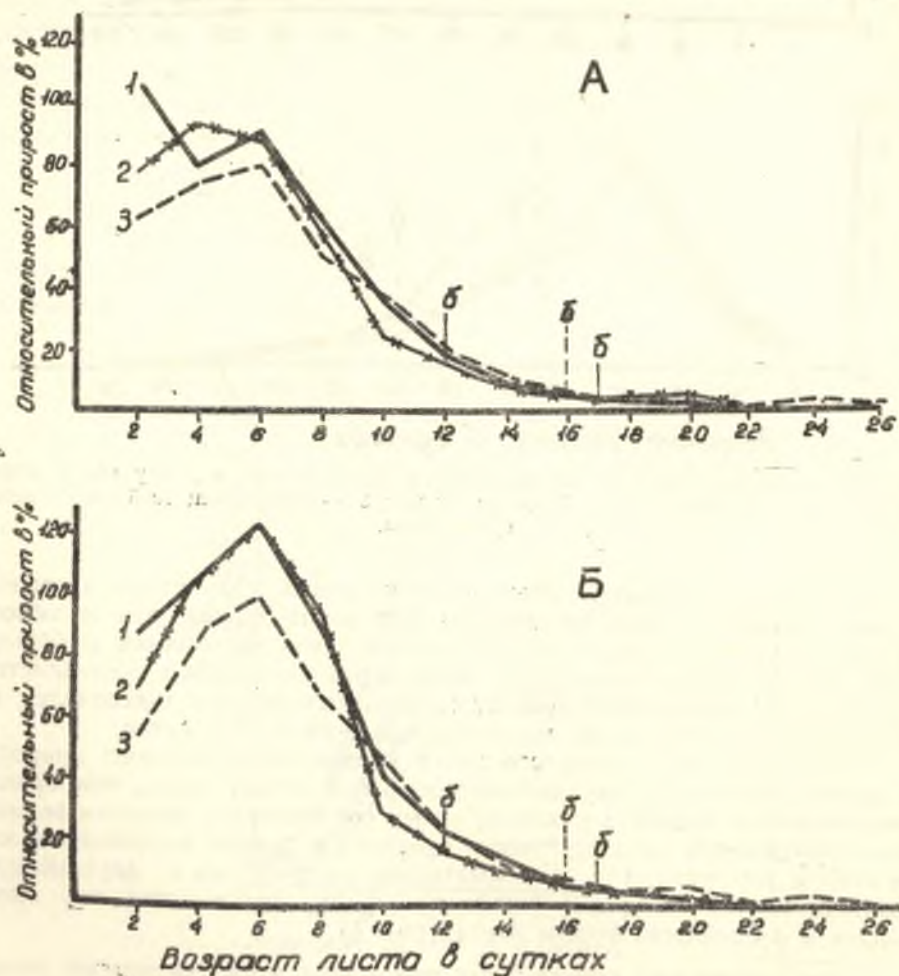


Рис. 3. Относительные приросты листьев среднего яруса табака в длину (А) и ширину (Б): 1 — Трапезонд 83, 2 — Остроконец 1906, 3 — Тык-Кулак 235; б — время бутонизации.

ста. Следовательно, листья мелколистного и скороспелого сорта Остроконец 1906 характеризуются в молодом возрасте таким же темпом роста, как и листья крупнолистного сорта Трапезонд 83. Но фаза наиболее интенсивного роста у них очень кратковременная и замедление ростового процесса происходит более быстро, что и обуславливает их небольшой размер.

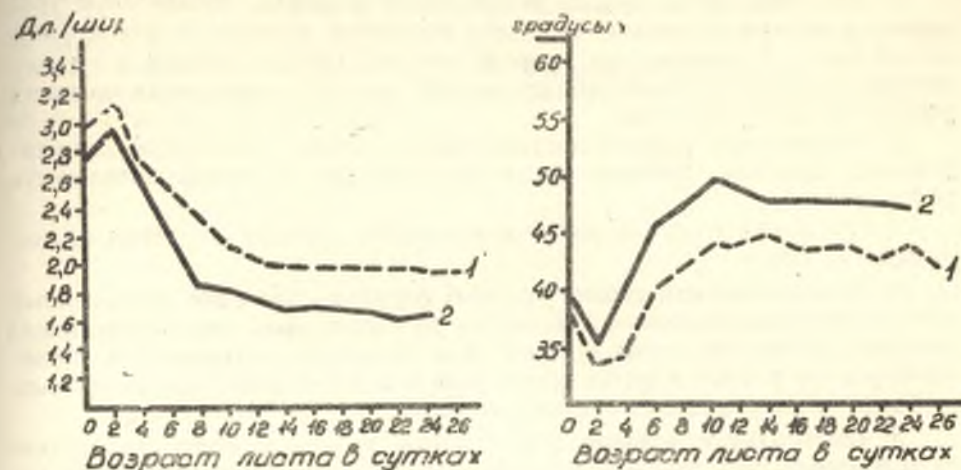


Рис. 4. Изменение морфологических признаков табачного листа в процессе его формирования: 1 — Тык-Кулак 235, 2 — Трапезонд 83. Рисунок слева — отношение длины к ширине; справа — угол верхушки.

Совершенно с иной закономерностью роста листа связана мелколистность наиболее позднеспелого в нашем опыте сорта Тык-Кулак 235. Размеры листьев этого сорта с первых же фаз роста начинают отставать от размеров листьев сорта Трапезонд 83. В соответствии с этим кривые их роста и абсолютных приростов отличаются более пологим ходом на всем протяжении.

Кривые же относительных приростов сорта Тык-Кулак 235, располагаясь вначале также намного ниже, чем кривые листьев сорта Трапезонд 83, с 10-дневного возраста идут на той же высоте или даже выше. Это указывает на выравнивание темпа ростового процесса листьев двух сортов в последние фазы роста. Следовательно, малые размеры листа позднеспелого сорта Тык-Кулак 235 объясняются более медленным темпом их роста в молодом возрасте, а не резким замедлением этого процесса с наступлением старости, как это наблюдалось у скороспелого сорта Остроконец 1906.

Различное распределение во времени темпа роста листа у разных по скороспелости сортов табака является одним из проявлений взаимосвязи роста и развития растения.

Особенности роста листа у скороспелых и позднеспелых сортов табака необходимо учитывать при разработке приемов агротехники, направленных на увеличение размеров листа. У позднеспелых форм эти приемы должны усиливать напряженность роста листа в молодом возрасте, а у скороспелых — препятствовать быстрому затуханию ростового процесса.

Проведенные нами предварительные исследования по изучению влияния минеральных удобрений на рост табачного листа показывают, что внесение азотистых удобрений, в частности, аммиачной селитры, под табак удлиняет период физиологической молодости его листьев,



препятствуя быстрому затуханию в них ростовых процессов. Поэтому азот должен применяться в первую очередь для повышения урожая скороспелых сортов табака.

## ВЫВОДЫ

1. Величина листа табака, являющаяся основным показателем урожайности растения, зависит от темпа ростового процесса и его продолжительности. У подопытных сортов среднесуточный прирост в длину листьев среднего яруса колебался от 0,91 до 1,25, а продолжительность роста — от 22 до 26 суток.

2. Увеличивать урожай листьев табака можно с помощью агротехнических приемов, которые увеличивают темпы и продолжительность роста листьев.

3. Продолжительность роста листа табака связана со степенью скороспелости сорта.

4. Темп роста листа табака у разных сортов и у растений, выращенных в разных внешних условиях, изменяется не параллельно изменению темпа ростовых процессов других органов. Это доказывает возможность управления ростом табака в целях повышения относительного урожая листьев в общем урожае надземной части растения.

5. Оптимальные условия для развития табака и роста его листьев не совпадают. Это доказывает возможность увеличения урожая листьев путем управления ростовыми процессами и в тех случаях, когда максимальный темп развития растения уже достигнут при сложившихся в природной обстановке условиях прохождения растением стадийных процессов.

6. Темп роста листа табака закономерно изменяется в процессе формирования органа. Медленно протекая в молодом, только что развернувшемся из почки листе, ростовые процессы все больше и больше ускоряются, достигают максимального напряжения на 8—10-е сутки, а затем постепенно замедляются.

7. Рост листа табака с двухдневного возраста протекает быстрее в ширину, чем в длину, что вызывает расширение формы листа.

8. Динамика роста листа не одинакова у сортов табака, различающихся по величине листа и длине вегетационного периода.

9. Сортные особенности в росте табачного листа необходимо учитывать при разработке приемов агротехники, направленных на укрупнение листьев. Для каждого сорта наиболее эффективными окажутся агроприемы, изменяющие ту особенность роста его листьев, которая имеет решающее значение для их величины.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Володарский Н. И. Влияние азотистого питания на развитие табака. Труды Краснодарского института виноделия и виноградарства, в. 3 (25), 1941.
2. Володарский Н. И. Влияние азотистого питания на рост листьев табака. ДАН СССР, т. 60, № 5, 1948.
3. Дубровицкая Н. И. Регенеративная способность листьев табака и ее зависимость от возрастного состояния. Рефераты работ учреждений. Отдел биол. наук АН СССР за 1945 год, изд. АН СССР, 1946.
4. Дубровицкая Н. И. Влияние возрастного состояния листьев на их регенерационную способность. ДАН СССР, т. 66, № 5, 1949.
5. Качинович-Вальтер Л. С. Влияние различных источников азота на развитие *Nicotiana tabacum* в водных культурах. Тр. Детскосельск. акклиматизац. ст., в VIII, 1929.

6. Кренке А. Н. и Дубровицкая Н. И. Качество фермента каталазы и его активность в зависимости от возрастного состояния листьев табака. ДАН СССР, т. 66, № 4, 1949.

7. Лысенко Т. Д. Агробиология. Гос. изд. сельхозлит., 1949.

8. Отрыганьев А. В. Влияние азотистого питания на развитие и качество табака. Инст. опыти. табаковод. в г. Краснодаре, вып. 21, 1924.

9. Отрыганьев А. В. Влияние разной степени влажности почвы на урожай и состав табака. Инст. опыти. табаковод. в г. Краснодаре, в. 22, 1924.

10. Отрыганьев А. В. Отношение табачного растения к фосфорной кислоте. Тр. Центр. инст. опыти. табаковод., 30, 1926.

11. Яковук А. С. и Псарева Е. Н. Руководство по апробации папиросных и сигарных сортов табака. Всесоюзн. научно-иссл. инст. табачн. и махорочн. промышл. им. А. И. Микояна, Краснодар, 1941.



И. П. БЫКОВСКАЯ,  
аспирант.  
Кафедра табаководства  
и технических культур.

## ВЛИЯНИЕ ВЛАЖНОСТИ ПОЧВЫ В РАЗЛИЧНЫЕ ПЕРИОДЫ ВЕГЕТАЦИИ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ТАБАКА

Различные условия водоснабжения растений накладывают свой отпечаток на морфологические, анатомические и физиологические особенности их организма, изменяют его химический состав и различным образом сказываются на величине урожая (Заленский, 5; Максимов, 10; Кюкина, 7; Генкель, 3 и др.).

Разностороннее влияние условий водоснабжения на растительный организм заставляет признать эти условия одним из важнейших факторов внешней среды. Действительно, практика земледелия показала, что, изменяя в благоприятную сторону влажность почвы, можно во много раз увеличить урожай сельскохозяйственных растений. Но разные растения в различные периоды вегетации неодинаково реагируют на условия водоснабжения. Работами акад. Н. А. Максимова (10) и ряда других исследователей доказано, что злаки, в частности пшеница, наиболее сильно реагируют снижением урожая на недостаток влаги во время прохождения световой стадии развития. Основную причину снижения урожая при засухе Н. А. Максимов видит в подавлении ростовых процессов. Поскольку же рост есть одно из проявлений развития и каждая стадия развития характеризуется своими особенностями ростовых процессов (Лысенко, 9), то изучение влияний условий водоснабжения на урожай необходимо увязывать с происходящими в организме стадийными изменениями.

В таком аспекте наиболее изучены злаковые культуры и слабо табачное растение. Немногочисленные исследования по вопросу об отношении этого растения к воде (Отрыганьев, 11; Бучинский, 1) производились вне связи со стадийным развитием табака. Согласно данным исследованиям, урожай листьев табака в большой мере зависит от влажности почвы. В неменьшей мере влажность почвы влияет и на качество табачного сырья. Работами А. В. Отрыганьева (11), М. П. Пятницкого (12) и др. исследователей установлено, что табак, выращиваемый при более высокой влажности почвы, а также в более влажные годы, имеет повышенное содержание углеводов, пониженное содержание белков и никотина, т. е. отличается более высоким качеством по химическому составу.

Изучение влияния условий водоснабжения на качество табака имеет особо актуальное значение для табаководства равнинной зоны Краснодарского края, где табачное сырье отличается невысоким качеством (Шмук, 13). Такое явление, видимо, обуславливается неблагоприятными водно-физическими свойствами черноземных почв этой зоны, а также их химическим составом, поэтому изучение возможностей улучшения качества таких табаков представляет не только теоретический, но и большой практический интерес.

Данное исследование имело целью установить влияние различных условий водоснабжения на урожай и качество табака в связи с прохождением растениями стадий развития. (По стадийному развитию табака в работе использованы неопубликованные результаты исследований Н. И. Володарского).

### МЕТОДИКА ОПЫТА

При изучении влияния влажности почвы на урожай и качество табака в связи с прохождением растениями стадий развития весь период вегетации табака был разбит на 3 фазы. Первая фаза обнимала период от высадки растений в поле до появления 18-го листа, что соответствует (по Н. И. Володарскому) для сорта Трапезонд 93 в условиях Кубани периоду прохождения стадии яровизации. Вторая фаза — от появления 18-го листа до распускания центрального цветка соцветия — включала в себя период прохождения световой стадии и следующий период до распускания центрального цветка. Третья фаза обнимала период от распускания центрального цветка до конца вегетации.

В опыте испытывалось влияние достаточного и недостаточного водоснабжения. В качестве условий достаточного водоснабжения принималось увлажнение почвы в интервале 90—70% полной влагоемкости. Такое увлажнение является для табака оптимальным (Бучинский, 1). В качестве условий недостаточного водоснабжения принималось увлажнение почвы в интервале 40—30%. Такое увлажнение является нижним пределом влажности почвы, при которой табак еще может расти и развиваться (Бучинский). В таблицах достаточное и недостаточное водоснабжения обозначены условно цифрами 90 и 40.

Схема опыта

Наименование вариантов	Условия водоснабжения растений		
	1-я фаза	2-я фаза	3-я фаза
Первый . . . . .	40	90	90
Второй . . . . .	40	90	40
Третий . . . . .	90	40	90
Четвертый . . . . .	90	90	40
Пятый . . . . .	90	90	90

В качестве контроля принимался вариант пятый с увлажнением почвы 90—90—90.

Опыт проводился в металлических сосудах, вмещавших 8 кг почвы. Почва — западно-предкавказский выщелоченный чернозем. Удобрения вносились в следующих количествах: азота—0,5 г, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>—2 г, K<sub>2</sub>O—



0,5 г на сосуд. Повторность опыта 6-кратная. Сорт табака — Трапезонд 93.

В течение вегетации велись фенологические наблюдения, учитывалась динамика роста табака (высота растений, площадь листовой поверхности, число листьев на растении). Определялся урожай листьев, стеблей, корней, химический состав листьев (углеводы, белки, азот, никотин) и материалность сухих листьев.

### РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЙ

Результаты исследований показали, что условия водоснабжения в различные периоды вегетации табака оказывают заметное влияние на формирование ассимиляционной поверхности и на урожай (табл. 1).

Таблица 1

Величина урожая сухих листьев и продолжительность фаз

Варианты опыта	Режим влаги в почве	Урожай сухих листьев		Продолжительность фаз в днях			Число дней до бутонизации
		на сосуд в г	в % к контролю	1-я фаза	2-я фаза	3-я фаза	
1	40—90—90	15,6	110,3	38	30	28	56
2	40—9—40	17,7	124,8	38	30	28	55
3	90—40—90	10,6	74,6	36	28	32	53
4	90—90—40	14,4	101,6	36	24	36	49
5	90—90—90	14,1	100,0	36	24	30	49

Сравнение данных показывает, что величина урожая связана не столько с продолжительностью времени, в течение которого растения находятся в условиях достаточного водоснабжения, сколько с тем стадийным состоянием, в котором они подвергаются воздействию различных условий водоснабжения. Растения, которые росли большее количество дней при достаточном водоснабжении (вариант 5), дали урожай ниже, чем росшие длительное время при низкой влажности почвы (вариант 2).

Недостаток воды как во время первой, так и второй фазы развития обуславливает более позднюю бутонизацию растений. Характерно, что недостаток влаги ведет к удлинению не только этой, но и последующей фазы.

Таблица 2

Величина листовой поверхности в кв. см

Вариант опыта	Режим влаги в почве	1-я фаза		2-я фаза		3-я фаза		Процентное соотношение прироста листовой поверхности по фазам		
		в кв. см	в % к контролю	в кв. см	в % к контролю	в кв. см	в % к контролю	1-я	2-я	3-я
1	40—90—90	990	63,5	3460	112,3	3739	105,0	26	66	8
2	40—90—40	960	61,5	3580	116,2	3817	107,1	25	69	6
3	90—40—90	1500	96,8	2220	72,1	2698	75,7	56	26	18
4	90—90—40	1520	98,1	3065	99,1	3322	93,2	46	46	8
5	90—90—90	1560	100	3080	100,0	3563	100,0	44	42	14

Недостаток влаги в почве в различные периоды вегетации оказывает неодинаковое влияние на рост табака, представленный в таблице 2 данными величинами листовой поверхности.

При недостатке влаги во время стадии яровизации (1-я фаза) задерживается рост растений, вследствие чего величина листовой поверхности в эту фазу в вариантах 1 и 2 составляет 61—64% от контроля.

Улучшение условий водоснабжения во вторую фазу резко усиливает ростовые процессы (варианты 1 и 2). Усиление ростовых процессов в вариантах 1 и 2, при улучшении водоснабжения во 2-ю фазу, связано со стадийным состоянием растений. Кроме того, как отмечают Генкель (3) и другие исследователи, растения, подвергшиеся засухе, в условиях достаточного водоснабжения усиливают обмен веществ, интенсивность фотосинтеза и повышают темпы ростовых процессов. Так, например, в нашем опыте величина листовой поверхности в варианте 2 составляет во 2-ю фазу 116% от контроля, в то время как в 1-ю фазу — только 61,5%. Урожай в этом варианте на 25% выше урожая контроля.

Таким образом, недостаточное водоснабжение в 1-ю фазу, совпадающую с прохождением растениями стадии яровизации, при улучшении водоснабжения во 2-ю фазу не сказывается отрицательно на величине урожая. Напротив, урожай в этом случае получается выше по сравнению с контролем.

Снижение влажности почвы во 2-ю фазу, совпадающую с прохождением световой стадии и последующим периодом до распускания центрального цветка (вариант 3), оказывает резко угнетающее действие на ростовые процессы. Прирост листовой поверхности в этом варианте во 2-ю фазу составляет 26% конечной величины листовой поверхности, в то время как у контроля — 42%.

По данным Володарского (2), кривая прироста растений табака в высоту характеризуется двумя вершинами с «западом» кривой в период, который начинается перед бутонизацией и кончается незадолго до распускания центрального цветка. Предполагается, что в период «запада» кривой табачное растение предъявляет наибольшие требования к факторам внешней среды. Это подтверждается приведенными выше данными о влиянии недостатка воды на ростовые процессы в этот период. Кроме того, отрицательное действие, оказываемое недостаточным водоснабжением на ростовые процессы во 2-ю фазу (вариант 3), усугубляется неприспособленностью растений к новым неблагоприятным условиям водоснабжения, что сказывается наиболее отрицательно и необратимо на процессах роста и, в конечном счете, на величине урожая. Урожай листьев табака в варианте 3 составляет 74,6% контроля.

Условия водоснабжения в 3-ю фазу в меньшей мере оказывают влияние на ростовые процессы, что связано с завершением световой стадии и затуханием ростовых процессов в эту фазу. Тем не менее они сказываются на величине урожая, так как заметно влияют на материалность листьев (табл. 3).

Таблица 3

Материальность листьев табака нижнего яруса

	Варианты опыта				
	1	2	3	4	5
Условия водоснабжения во время роста листьев в % . . . . .	40	40	90	90	90
Материальность листьев нижних ярусов в мг . . . . .	3,5	3,6	2,4	2,6	2,8



Листья, растущие при недостаточном водоснабжении (варианты 1, 2), отличаются повышенной материльностью по сравнению с листьями, растущими при достаточном водоснабжении (варианты 3, 4, 5).

Таким образом, недостаточное водоснабжение во 2-ю фазу резко снижает уровень ростовых процессов и наиболее отрицательно сказывается на величине урожая. При недостаточном водоснабжении в 1-ю и 3-ю фазы ростовые процессы также угнетаются, но недостаток воды в 1-ю фазу, при улучшении водоснабжения в дальнейшем, оказывает стимулирующее действие на рост и не сказывается отрицательно на урожае. Неблагоприятное влияние на ростовые процессы ограниченно водоснабжения в 3-ю фазу несколько компенсируются в урожае увеличением материльности листьев.

Различные условия водоснабжения растений оказывают влияние также и на химический состав листьев табака.

Таблица 4

Содержание никотина в листьях табака

Варианты опыта	Режим влаги в почве	Содержание никотина в процентах к абсолютно сухой навеске по ярусам		
		1-й ярус (нижний)	2-й ярус (средний)	3-ярус (верхний)
1	40-90-90	1,41	0,59	0,70
2	40-90-40	1,53	0,64	0,98
3	90-40-90	1,03	1,58	1,34
4	90-90-40	0,71	0,99	1,37
5	90-90-90	0,75	0,83	1,24

Содержание никотина в листьях находится в зависимости от условий водоснабжения растений во время созревания листьев табака (табл. 4). При низкой влажности почвы в листьях накапливается больше никотина, чем при высокой. Аналогично изменяется в них в зависимости от влажности почвы содержание общего азота и белка (табл. 5).

Таблица 5

Содержание общего азота и белка в листьях табака

Варианты опыта	Режим влаги в почве	Процентное содержание общего азота по ярусам				Процентное содержание белка по ярусам	
		1-й ярус	2-й ярус	3-й ярус	4-й ярус	2-й ярус	3-й ярус
1	40-90-90	1,07	1,25	1,67	5,31	5,75	6,97
2	40-90-40	1,35	1,41	2,05	6,72	6,97	9,93
3	90-40-90	1,27	1,62	1,49	5,63	9,81	8,37
4	90-90-40	0,88	1,03	1,88	5,56	6,25	8,37
5	90-90-90	0,83	1,13	1,78	3,55	5,00	7,62

Изменение химического состава в зависимости от условий водоснабжения в полевых опытах 1951 и 1952 гг. аналогично изменениям, имеющим место у растений табака в вегетационном опыте. Табаки, выращен-

ные при достаточном водоснабжении в течение всего периода вегетации, отличались лучшим качеством по химическому составу (табл. 6).

Таблица 6

Содержание никотина, общего азота и белка в листьях табака

Наименование вариантов опыта	Процентное содержание никотина		Процентное содержание общего азота		Процентное содержание белка		Урожай сухих листьев в % к контролю
	3-я ломка	4-я ломка	3-я ломка	4-я ломка	3-я ломка	4-я ломка	
Опытный	1,16	1,89	1,68	1,76	9,50	10,2	139
Контрольный	2,45	2,74	2,50	2,84	15,06	15,82	100

В полевых опытах в качестве условий достаточного водоснабжения принималась влажность почвы в интервале 75—60% скважности, так как, по данным И. А. Кузнецова (6), именно в этом интервале продуктивная влага находится в легкоподвижном состоянии. В качестве нижнего предела влажности принималась влажность естественного состояния почвы, но ниже 60% скважности.

В полевом опыте 1952 г., при достаточном водоснабжении в течение всего периода вегетации, урожай табака составил 139% к неполивному контролю, имевшему недостаточное водоснабжение после начала бутонизации.

ВЫВОДЫ

1. Влияние условий водоснабжения на урожай табака бывает различным в зависимости от стадийного состояния растений.
2. Недостаточное водоснабжение в стадию яровизации при достаточном водоснабжении в дальнейшем оказывает положительное влияние на урожай листьев табака.
3. Ухудшение условий водоснабжения в световую стадию и период до распускания центрального цветка отрицательно влияет на величину урожая листьев табака.
4. Улучшение снабжения растений водой в период их вегетации изменяет химический состав табака в положительную сторону.
5. Наиболее благоприятным водным режимом, обеспечивающим формирование высокого урожая и качества табака, можно считать следующий: ограниченное снабжение растений водой в первые 30—35 дней вегетации табака — в стадию яровизации; достаточное водоснабжение в световую стадию развития и в последующий период до распускания центрального цветка и затем — умеренное водоснабжение до конца вегетации.

ЛИТЕРАТУРА

1. Бучинский А. Ф. Отношение табака к изменению влажности почвы. Тр. Краснодарского инст. винодел. и виноград., в. 3, 1941.
2. Володарский Н. И. О неравномерности роста стебля в онтогенезе табака. Тр. Краснодарского инст. пищевой промышл., в. 7, 1949.
3. Генкель П. А. Устойчивость растений к засухе и пути ее повышения. Тр. Инст. физиол. растен. им. К. А. Тимирязева, т. 5, 1946.
4. Заблуда В. Г. Влияние условий роста и развития на морфогенез и продуктивность хлебных злаков. «Агробиология», № 1, 1948.
5. Заленский В. Р. О величине транспирации верхних и нижних листьев. Изв. Саратовского с.-х. инст., т. 1, 1923.



6. Кузнецов И. А. Водно-физические свойства западно-предкавказских выщелоченных черноземов. Рукопись. Краснодар, 1946.
7. Кокина С. И. Влияние влажности почвы на интенсивность транспирации и ассимиляции у растений. Изд. Главн. ботанич. сада, т. XXVIII, 1929.
8. Лысенко Т. Д. Агробиология. Сельхозгиз, 1948.
9. Максимов Н. А. Физиологические основы засухоустойчивости растений. Прилож. 26-е к Тр. по прикл. бот. и селекц., 1926.
10. Максимов Н. А. Подавление ростовых процессов, как основная причина снижения урожая при засухе. Успехи совр. биол., XI, 1939.
11. Отрыганьев А. В. Отношение табака к воде. Тр. Всесоюзного инст. табака и махорки, в. 144, 1947.
12. Пятницкий М. П. Химическая характеристика поливных американов Крыма. Тр. Гос. инст. табаководения, в. 49, 1926.
13. Шмук А. А. Исследования табачного сырья урожая 1926 года. Тр. Всесоюз. инст. табака и махорки, в. 49, 1929.

В. К. ЗОЗ,  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
Кафедра овощеводства.

## ВЛИЯНИЕ ОБРЕЗКИ ЛИСТЬЕВ НА ВОДНЫЙ РЕЖИМ И ПРИРОСТ РАССАДЫ КАПУСТЫ ПРИ ЕЕ ПЕРЕСАДКЕ

При пересадке рассады капусты в грунт обычно применяют частичную (около  $1/2$ ) обрезку ее листьев. Это рекомендуется и агроуказаниями. Данных о влиянии такого приема на дальнейшее формирование пересаженных растений в специальной литературе не имеется. О влиянии же уменьшения листовой поверхности на прирост различных растений без пересадки в литературе имеются противоречивые данные. Одни авторы (Теличко и Сирияченко, 9, Шевченко, 11) считают, что удаление части листовой поверхности сопровождается смещением фаз развития и снижением урожая. Другие же (Щеглова и Чернышова 12; Эйдельман, 13, Друзенко, Любименко и Серебрянская, 1; Туева, 10) приходят к выводу, что уменьшение листовой поверхности не снижает накопление органического вещества, за исключением случаев удаления большей части листьев.

В опытах В. Н. Любименко (7) с редисом при уменьшении листовой поверхности на 25% получен урожай, равный контролю. Он устанавливает, что при повреждении листа энергия фотосинтеза повышается. С. И. Кокина (4) отмечает, что при уменьшении числа листьев у виноградной лозы повышается продуктивность листа.

Повышение фотосинтеза при уменьшении листьев отмечают в своих работах: А. Курсанов, В. Благовещенский и М. Казакова (6), Л. А. Остапенко (8) и В. М. Катунский (3), но последний считает, что повышение фотосинтеза является кратковременным.

В руководстве по овощеводству П. П. Кюз (5) приводит данные об отрицательном влиянии удаления части листьев на укоренение черенков томатов, об увеличении испарения влаги оставшимися листьями пихты при удалении части их. Он допускает, однако, обрезку листьев при сильном нарушении корневой системы растений и сильном развитии надземной части, а также при неблагоприятных для их приживаемости условиях.

В связи с изложенным, нами была поставлена задача выяснить влияние обрезки листьев у рассады капусты при пересадке на величину ее испарения и прирост.

Опыты проводились в вегетационных сосудах. Были приняты следующие варианты опыта: контроль — без обрезки листьев; обрезка на  $1/4$ ,  $1/2$  и  $3/4$  листовой пластинки у всех листьев растения и обрезка при-







1 кв. см листовой поверхности возрастает с увеличением степени обрезки. У пересаженных растений интенсивность испарения ниже, чем у растений без пересадки.

Величина обрезки отразилась также и на количестве листьев у опытных растений, на величине листовой поверхности, сыром и сухом весе растений. С увеличением степени обрезки эти показатели снижаются (табл. 4).

Таблица 4  
Сухой вес и прирост растений после пересадки и обрезки (в г)

Варианты опыта	Общий сухой вес растения		Прирост на 100 кв. см поверхности листьев	
	1948 г.	1949 г.	1948 г.	1949 г.
Без обрезки листьев:				
без пересадки . . . . .	5,23	4,53	1,24	0,67
с пересадкой . . . . .	5,36	4,04	1,25	0,53
Обрезано $\frac{3}{4}$ листовой пластинки:				
без пересадки . . . . .	4,48	3,14	5,01	3,67
с пересадкой . . . . .	3,59	2,64	3,78	3,01
Обрезано $\frac{1}{2}$ листовой пластинки:				
без пересадки . . . . .	4,41	3,51	2,28	1,30
с пересадкой . . . . .	4,25	2,82	2,13	0,87
Обрезано $\frac{1}{4}$ листовой пластинки:				
без пересадки . . . . .	5,28	4,43	1,79	1,01
с пересадкой . . . . .	5,32	3,84	1,81	0,76
Обрезано на $\frac{1}{2}$ высоты растения:				
без пересадки . . . . .	4,57	3,43	2,46	1,10
с пересадкой . . . . .	3,94	3,24	2,02	1,08

Самый высокий сухой вес имеют растения без обрезки. Иногда этого уровня достигают растения с удалением  $\frac{1}{4}$  листовой пластинки. С увеличением степени обрезки сухой вес растений уменьшается. Принятая в производственных условиях обрезка на  $\frac{1}{2}$  высоты растения во всех случаях дает уменьшение сырого и сухого веса растений в конце опыта на 20—25% по сравнению с растениями, пересаженными без обрезки листьев.

Прирост растений после обрезки части листовой поверхности при пересчете на 100 кв. см оставшейся листовой поверхности значительно увеличивается и тем в большей степени, чем более уменьшена листовая поверхность. Однако эти растения все же не достигли сухого веса растений, оставленных без обрезки. Только растения, у которых была удалена  $\frac{1}{4}$  листовой поверхности, достигали величины, близкой к растениям, оставленным без обрезки, что вполне совпадает с данными В. Н. Любименко (7). Таким образом, надо признать, что обрезка листьев у рассады капусты при пересадке, хотя и дает снижение абсолютного расхода воды, но повышает интенсивность испарения и снижает сухой вес растения, а поэтому не только не заслуживает применения, но в некоторых случаях может быть даже вредной.

ЛИТЕРАТУРА

1. Друзенко Е. Г., Любименко В. И. и Серебрянская В. И. О значении листовых влагалищ, как ассимилирующих органов в процессе фотосинтеза. Тр. Укр. инст. прикл. ботан. 98, тр. ЦИНСа 2, 1930.
2. Евтушенко Г. А. Прибор для полевого определения транспирации и потребности растений в воде. Киргиз. фил. АН СССР, в. VIII. Фрунзе, 1947.
3. Катунский В. М. Интенсивность фотосинтеза в связи с уменьшением листовой поверхности. Сборник «Президенту АН СССР акад. В. Л. Комарову к 70-летию со дня рождения и 45-летию научной деятельности», 1939.
4. Кокина С. И. О влиянии удаления части листьев у виноградной лозы на продуктивность оставшейся листовой поверхности. Бот. журн. СССР, т. 22, № 1, 1937.
5. Кюз П. П. и Брызгалов В. Овощеводство. Метод рассады. Ленинград, 1938.
6. Курсанов А., Благовещенский Б. и Казакова М. О влиянии уменьшения листовой поверхности на интенсивность фотосинтеза. Бюлл. Моск. общ. испит. прир. Отд. биол. 42, 2, 1933.
7. Любименко В. Н. К вопросу о функциональной энергии листа в фотосинтезе. Изв. Петроградского научного инст. им. П. Ф. Лесгафта. Петроград, 1921.
8. Остапенко Л. А. Влияние удаления части листьев на продуктивность и интенсивность фотосинтеза. ДАН СССР, т. IV, № 1, 1946.
9. Теличко С. Ф. и Сирияченко Е. А. Влияние механического уменьшения площади листовых пластинок на развитие яровой пшеницы на широте Киева. Тр. по защ. раст., сер. III, в. 3. Ленинград, 1933.
10. Туева О. Ф. Влияние частичного удаления листьев сахарной свеклы в процессе ее роста на величину и продуктивность корня. Рефераты работ отд. биол. наук АН СССР за 1941—1943 гг., 1945.
11. Шевченко В. Опыты по изучению влияния искусственного уменьшения ассимиляционной поверхности листьев у хлебов на образование урожая. Тр. по защ. раст., сер. III, в. 3. Ленинград, 1933.
12. Щеглова В. А. и Чернышова Е. Влияние механического уменьшения листовой площади на развитие растений, накопление сухой массы и урожай зерна у яровой пшеницы и ячменя. Тр. по защ. раст., сер. III, в. 3. Ленинград, 1933.
13. Эйдельман З. М. Влияние механического уменьшения листовой площади на рост и развитие культурных растений в связи с методикой учета повреждений от болезней. Тр. по защ. раст., сер. III, в. 3. Ленинград, 1933.
14. Эйдельман З. М. и Банкуль Е. А. Влияние механического уменьшения листовой площади и разных условий питания на накопление сухого вещества у злаков. Тр. по защ. раст., сер. III, Ленинград, 1933.



А. А. БУДАГОВ,  
кандидат сельскохозяйственных наук,  
Кафедра сельскохозяйственных машин.

## ПРИМЕНЕНИЕ КВАДРАТНО-ГНЕЗДОВОЙ СЕЯЛКИ СШ-6 ДЛЯ ПОСЕВА РАЗЛИЧНЫХ ПРОПАШНЫХ КУЛЬТУР

В постановлении сентябрьского Пленума ЦК КПСС (1) уделено особое внимание квадратно-гнездовому способу посева и посадки пропашных культур.

Квадратно-гнездовой способ посева снижает затраты ручного труда на уход за растениями более чем в 3 раза, обеспечивает экономию семян при посеве на 50—60%, повышает урожай пропашных и овоще-бахчевых культур на 10—30 и более процентов. Имеются указания и о повышении качества урожая (Якушкин, 11).

В колхозах и совхозах уже находят применение квадратно-гнездовая сеялка СШ-6, используемая для посева подсолнечника, кукурузы, клещевины и семян овоще-бахчевых культур; рассадопосадочная машина СРН-4 для квадратной посадки рассады, выращенной в торфоперегнойных горшочках; четырехрядная квадратно-гнездовая картофеле-сажалка СКГ-4 (Герасимов и др., 4). Однако, в связи с отсутствием специальных машин, посев ряда культур квадратно-гнездовым способом не производился (сахарная свекла, хлопчатник, арахис и др.).

В связи с этим в течение нескольких лет мы изучали возможность использования сеялки СШ-6 для квадратно-гнездового посева тех пропашных культур, посев которых с помощью этой машины еще не производился. При этом были разработаны и испытаны приспособления к сеялке СШ-6, не требующие коренных ее изменений и которые могут быть изготовлены на местах. Разработана также специальная методика испытаний квадратно-гнездовых сеялок, которая и использовалась нами при оценке сеялок и приспособлений к ним. Она была составлена на основании стандартной методики испытаний рядовых сеялок (5).

Для оценки качества высевающих аппаратов и механизма корректирования посева определялись: устойчивость посева, равномерность посева отдельными высевающими аппаратами, максимальная и минимальная пропускная способность этих аппаратов, равномерность посева семян в гнезда и расположения гнезд в продольном рядке, размеры гнезд (длина и ширина), отклонение их от средней линии поперечного рядка и степень повреждения семян высевающими аппаратами.

Для определения устойчивости общего посева вначале вычислялось количество семян, которое должно высеваться в 40—50 гнездах, а затем

производился высев в 4—5-кратной повторности при одинаковых условиях (установка высевающих аппаратов, скорость вращения колеса, одинаковые семена). Пробы взвешивались с точностью до 1 г. Количество высеянных семян устанавливалось по весу и поштучно.

Равномерность посева отдельными аппаратами определялась одновременно с определением устойчивости общего посева, а также в полевых условиях на вскрытых рядках (гнездах) после посева. В лабораторных условиях семена собирались в отдельные мешочки или ящики от каждого высевающего аппарата. В полевых условиях производился подсчет количества семян в гнездах каждого рядка. Средняя неравномерность посева отдельными высевающими аппаратами вычислялась в процентах от среднего посева по формуле:

$$C = \frac{\sum x \cdot 100}{M \cdot n} \%,$$

где:

C — средняя неравномерность посева в %,

$\sum x$  — сумма отклонений посева ( $\pm$ ) отдельными аппаратами от среднего посева,

M — средний высев ( $M = \frac{\sum W}{n}$ , где W — высев отдельными аппаратами),

n — число высевающих аппаратов.

Максимальная и минимальная пропускная способность аппаратов определялась при посеве тех культур, на которые рассчитаны испытываемые сеялки или приспособления для различных культур. Пробы брались в трехкратной повторности из 40—50 гнезд в каждой повторности и взвешивались с точностью до 1 грамма.

Равномерность посева семян в гнездах определялась при прокатывании сеялки по твердой и ровной почве со свободно опущенными сошниками и включенными высевающими аппаратами, которые устанавливались на различную норму посева (минимальную, оптимальную и максимальную). Сеялка прокатывалась на расстоянии не меньше 25 м (одна проба), после чего подсчитывалось количество семян в каждом гнезде. При каждой установке сеялки на норму посева бралось 3 пробы. Кроме того, в полевых условиях после посева делалось вскрытие рядков на полную ширину захвата сеялки на протяжении 25 м и подсчитывалось количество семян в каждом гнезде. Пробы брались в трехкратной повторности на различных участках поля (на концах и посередине).

Равномерность расположения гнезд в продольном рядке в полевых условиях определялась на тех же вскрытых рядках, и также в трехкратной повторности. Во вскрытых рядках замерялись расстояния между серединами гнезд.

Расположение гнезд в рядке определялось также после появления всходов на протяжении 25—50 м, в трехкратной повторности на различных участках поля (на концах и посередине). На основании произведенных замеров высчитывались отклонения ( $\pm$ ) от установленного расстояния между гнездами.

Размеры гнезд (длина и ширина) определялись по всходам. Замерялась длина (по ходу сеялки) и ширина гнезд, на протяжении 25—50 м в трехкратной повторности. Определение производилось одновременно с установлением равномерности расположения гнезд в рядке. На основании замеров устанавливалась средняя длина и ширина гнезд и количест-



во их по длине в %: от 1 до 5 см, от 6 до 10 см, от 11 до 15 см и свыше 15 см.

Отклонение гнезд от средней прямой линии поперечного рядка, являющееся основным показателем работы квадратно-гнездовых сеялок, определялось путем накладывания шнура и замера отклонений центров гнезд в одну и другую стороны от него. Шнур располагался посередине поперечного рядка на длину 50 м. Опыт проводился в трехкратной повторности. В каждой повторности замерялось 5—6 рядков подряд. Определялось также расстояние между средними линиями всех 5—6 поперечных рядков.

Так как у сеялки СШ-6 корректируются не все высеваемые гнезда (только 4-е или 5-е), то шнур вначале накладывался на скорректированные поперечные рядки, а затем между ними на нескорректированные, на расстоянии 72 или 90 см друг от друга.

На основании этих замеров устанавливалось:

а) среднее отклонение от линии поперечного рядка (сумма всех отклонений в обе стороны от линии поперечного рядка делилась на число этих отклонений);

б) абсолютное отклонение поперечного рядка в следующих пределах: 0 — совпадение со средней линией, от  $\pm 1$  до  $\pm 4$  см, от  $\pm 5$  до  $\pm 8$  см, от  $\pm 9$  до  $\pm 12$  см, от  $\pm 13$  до  $\pm 15$  см и свыше  $\pm 15$  см (практика показывает, что при работе сеялки СШ-6 не меньше 96—98% гнезд могут отклоняться только до  $\pm 12$  см);

в) расстояние между поперечными рядками растений.

Определение других показателей сеялки (повреждение семян, оценка качества работы сошников, техническая экспертиза, тяговое сопротивление и пр.) производилось по методике, изложенной в государственном общесоюзном стандарте (ГОСТ, № 3018-52).

### ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ПОСЕВА КЛЕЩЕВИНЫ

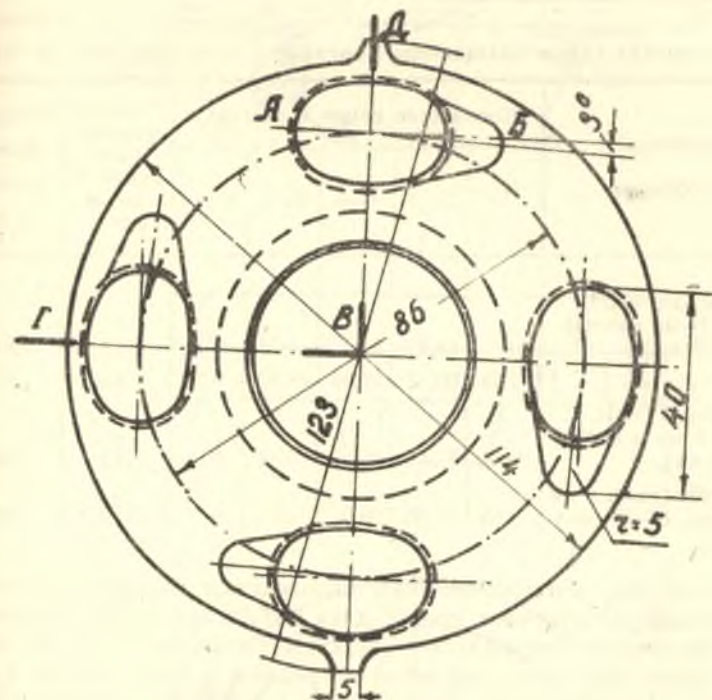
Агротехника посева квадратно-гнездовым способом нерастрескивающейся крупносемянной клещевины сорта Сангвинеус разработана Всесоюзным научно-исследовательским институтом масличных культур (ВНИИМК) (Минкевич и Борковский, 9). Этот способ и применяется сейчас в производстве.

При расположении гнезд  $70 \times 70$  см в каждом из них после прорывки оставляется два полноценных растения. Чтобы обеспечить такое количество их, в каждое гнездо должно высеваться в среднем 4—5 штук семян. Так как семена клещевины Сангвинеус имеют толщину 6—8 мм, ширину 9—10 мм и длину 15 мм, то обычными заводскими высевными дисками их высевать нельзя (толщина этих дисков 5 мм). Поэтому до последнего времени на местах изготовлялись специальные высевные диски толщиной 10 мм.

Завод «Красная звезда» лишь с 1951 г. стал снабжать сеялки СШ-6А специальными дисками для посева клещевины Сангвинеус. Они имеют толщину 9 мм и высевные отверстия  $18 \times 26$  мм (6).

Нами было изготовлено и испытано приспособление для посева семян клещевины Сангвинеус, состоящее из высевного диска (толщина 10 мм с овальными высевными отверстиями  $20 \times 26$  мм с верхней стороны и  $21 \times 27$  с нижней) и деталей установки и крепления крышки высевного аппарата к днищу семенной коробки.

сеч. по АБ



Разрез по АВГ

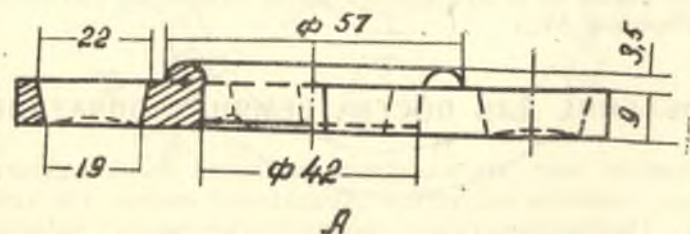


Рис. 1. Диск для посева клещевины (Кубанской МИС).



Кубанская машиноиспытательная станция (МИС) для клещевины Сангвинеус разработала и рекомендует другие высевные диски (рис. 1). Толщина этих дисков 9 мм, размер отверстий с верхней стороны 19×29, и с нижней 22×31 мм (Красников, 8). Для уменьшения дробления семян у задней кромки отверстий диска выпилен полукруглый скос длиной 8 мм и глубиной у отверстия 2 мм. Для установки и крепления крышки высевающего аппарата установочный зуб дна семенной коробки наращивается электросваркой, а в центральное отверстие высевного диска вставляется шайба толщиной 4 мм.

В лабораторно-полевых условиях нами испытывались 3 приспособления к сеялке СШ-6 для высева семян клещевины сорта Сангвинеус: Кубанского СХИ, Кубанской МИС и заводское (контроль). Результаты испытаний приводятся в таблице 1.

Таблица 1

Равномерность высева семян клещевины Сангвинеус сеялкой СШ-6 (в %)

№ варианта опыта	Испытываемые приспособления	Количество семян в гнездах					Среднее количество семян в гнезде (шт.)	Повреждение семян в %
		1	2-3	4-5	6-7	8-10		
1	Диск Кубанского СХИ (толщина 10 мм и отверстия 20×26 мм) . . . . .	0	44,19	54,07	1,74	0	3,6	2,64
2	То же . . . . .	2,68	20,53	42,85	28,57	5,37	4,6	1,0
3	Диск Кубанской МИС (толщина 9 мм и отверстия 19×29 мм)	0,66	15,18	80,32	3,84	0	4,1	1,05
4	Диск заводской (толщ. 9 мм и отверстия 18×26 мм)	0,65	68,35	29,0	2,0	0	3,3	2,22

Из таблицы видно, что требованиям агротехники квадратно-гнездового посева клещевины отвечает новый диск Кубанской МИС (вариант опыта № 3) и во втором варианте — диск Кубанского СХИ. В этих вариантах нет пропусков гнезд, высеяно в среднем в одно гнездо 4,1 и 4,6 штуки семян. Поврежденных семян было 1 — 1,05%, что при хрупкости оболочки их можно считать допустимым.

Заводской диск высеивал в одно гнездо в среднем 3,3 штуки семян, что является недостаточным. Испытания различных приспособлений для высева семян клещевины показали, что как по количеству высеянных семян в одно гнездо и по их дроблению, так и по равномерности высева (99,34% гнезд имели от 2 до 7 семян) более надежным является приспособление Кубанской МИС.

### ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ПОСЕВА СЕМЯН ХЛОПЧАТНИКА

Одной из причин того, что квадратно-гнездовой посев хлопчатника не практиковался, является отсутствие специальной сеялки для этой цели (Визгин, 3). Необходимость же квадратно-гнездового размещения растений этой культуры подтверждается широким распространением способа посева ее под букетировку. Разработанное и испытанное нами

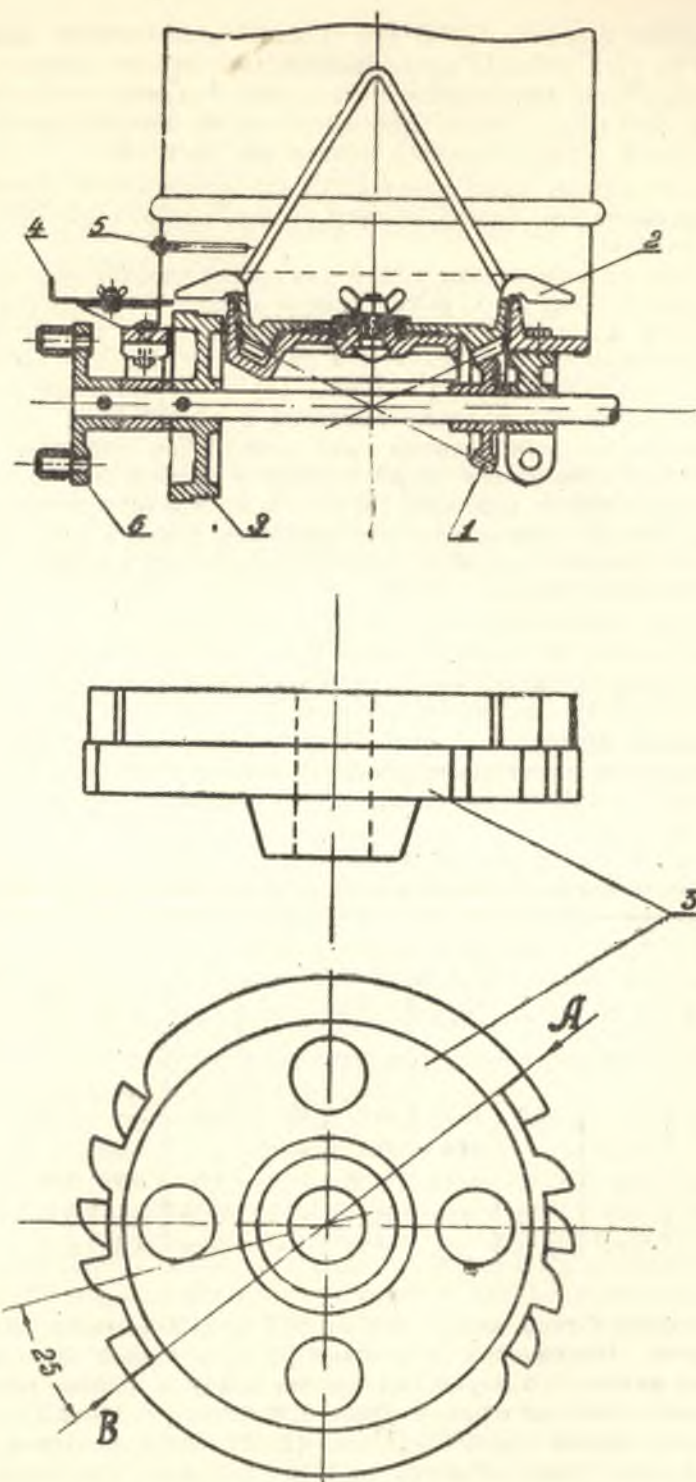


Рис. 2. Приспособление к сеялке СШ-6 для посева семян хлопчатника: 1 — шестерня высевающего аппарата, 2 — паучок, 3 — высеивная катушка, 4 — задвижка, 5 — штырек, 6 — кулачковая вилка.



приспособление к сеялке СШ-6 для посева хлопчатника может быть применено во всех районах возделывания хлопчатника нашей страны.

При разработке приспособления ставилась задача, чтобы оно могло высевать в одно гнездо любое количество семян, необходимое для получения на одном гектаре нужного количества растений.

В разработанном нами приспособлении установлена высеивная катушка с прерывчатым расположением зубьев, которая обеспечивает высев семян гнездами.

Переоборудование сеялки СШ-6 для посева хлопчатника заключается в следующем (рис. 2). С высеивающего аппарата снимаются крышка, высеивной диск и шестерня-венчик. В задней части днища семенной коробки выпиливается окно размером 24×72 мм. На вал высеивающего аппарата надевается высеивная катушка (3) с прерывчатым расположением зубьев (катушка от зерно-хлопковой сеялки СЗХ-6, часть зубьев которой заливается легкоплавким металлом). Над высеивной катушкой на специальном кронштейне устанавливается задвижка (4) для регулирования нормы высева и штырек (5) для задерживания семян над высеивным окном. Вместо снятых крышки, высеивного диска и шестерни-венчика в каждой семенной коробке устанавливается паучок (2) с мешалкой от зерно-хлопковой сеялки СЗХ-6.

Попадание высеивных семян на клапан обеспечивается соответствующей установкой катушки на валу. При этом продольная ось кулачковой вилки должна быть отклонена на 25° от края последнего углубления катушки (линия АВ на рисунке), считая по ходу ее вращения.

При переоборудовании сеялки внутренние стенки семяпроводов тщательно очищаются от острых неровностей литья, краски и т. п. Результаты лабораторно-полевых испытаний приспособленной сеялки приведены в таблице 2.

Таблица 2

Равномерность высева семян хлопчатника сорта 1298 сеялкой СШ-6 (в %)

№№ вариантов опыта	Количество семян в гнездах									Среднее количество семян в 1 гнезде
	1—2	3—4	5—6	7—8	9—10	11—12	13—14	15—16	больше 16	
1	—	—	5,3	15,7	15,8	47,3	10,6	—	5,30	11,0
2	—	—	—	14,8	57,1	23,8	—	4,80	—	10,1
3	2,35	7,53	15,51	21,13	22,95	15,92	9,9	3,30	1,41	8,2
4	—	1,32	7,12	16,02	25,71	25,33	14,68	6,67	3,15	10,6
5	—	0,75	0,75	5,25	27,10	27,04	21,06	14,30	3,75	12,0

Из данных таблицы видно, что от 88,7 до 100% гнезд содержат от 5 до 16 семян. Изменением установки регулировочной задвижки можно добиться различного (нужного) высева семян в каждое гнездо. Так, если требуется иметь на одном гектаре 100 тысяч растений хлопчатника, то при расположении гнезд 65×72 см (21367 гнезд на одном гектаре) в каждом из них нужно оставить по 4—5 растений, что можно обеспечить при высеиве в каждое гнездо в среднем 8—10 семян. Этому требованию отвечает установка задвижки высеивающих аппаратов, применяющаяся во 2, 3 и 4-м вариантах опыта.

Работа высеивающих аппаратов зависит от сорта хлопчатника и состояния семян (влажность, опушенность, наличие битых, шуплых и пораженных болезнями), поэтому установка на норму высева в каждом отдельном случае должна быть индивидуальной для всех высеивающих аппаратов. Количество семян в одном гнезде определяется подсчетом их в гнездах после прокатывания сеялки по твердой почве с включенными высеивающими аппаратами. Опыты показали также, что максимальное открытие гнездовывсеивного клапана сошника на 2,5 см вполне достаточно для нормального высева.

Двухлетние опыты посева хлопчатника с помощью сеялки СШ-6, оборудованной описанным выше приспособлением, показали, что при квадратно-гнездовом посеве с расположением гнезд 65×72 см и при наличии в каждом гнезде по 3—5 растений, урожайность хлопчатника значительно повышается по сравнению с рядовым способом посева (на опытном участке — до 40%).

Посев хлопчатника проводился на полях учебно-опытного хозяйства Кубанского СХИ и колхоза имени Чапаева, Старо-Минского района. В колхозе был произведен посев на площади 5 га. При этом было установлено, что при сильной опушенности семян, во избежание просевов, не следует применять прерывчатых катушек (т. е. не нужно часть зубьев их заливать металлом).

## ПРИСПОСОБЛЕНИЕ ДЛЯ ПОСЕВА АРАХИСА БОБАМИ

Данные ВНИИМК (Акиндинов, 2), а также Опытно-селекционной станции «Маяк» Всесоюзного научно-исследовательского института кондитерской промышленности (Неклюдова, 10) говорят о том, что наибольший урожай арахиса получается при посеве квадратно-гнездовым способом целыми бобами, с расположением гнезд 70×70 см при 8—10 растениях в каждом гнезде. Исходя из этого, основными агротехническими требованиями к сеялкам для посева арахиса целыми бобами квадратно-гнездовым способом являются: расположение гнезд 70×70—72 см, наличие 7—9 бобов в одном гнезде, глубина заделки их на 7—8 см.

Для выполнения этих требований оказалось достаточным приспособить лишь высеивающий аппарат сеялки СШ-6. Нужная глубина заделки бобов и расположение гнезд обеспечивается сошниками сеялки и передаточным механизмом без переделок.

Переоборудование высеивающих аппаратов осуществляется следующим образом (рис. 3). С высеивающего аппарата снимаются крышка и высеивной диск; вместо них устанавливается конус (2) высотой 40 мм с мешалкой, который специальными зубьями на жестком внутреннем ободке фиксируется в ячейках шестерни-венчика и вращается вместе с ним. В задней части днища семенной коробки выпиливается высеивное окно размером 25×90 мм, в левом конце которого устанавливается задвижка (4) для регулирования нормы высева бобов и перекрытия окна при работе сеялки на посеве других культур. На вал высеивающего аппарата надевается специальная чугунная высеивная катушка (1) диаметром 105 мм и шириной 23 мм. В качестве материала для катушек может быть использовано также дерево твердой породы. Катушка имеет две высеивные ячейки глубиной 30 мм и длиной по поверхности катушки 50 мм. Для удержания бобов в ячейках в момент захватывания их из семенной коробки на вал высеивающего аппарата с обеих сторон катушки надеваются предохранительные щитки (5 и 6).







По среднему количеству высеянных бобов в одно гнездо высевающие аппараты сошников №№ 3 и 6 не удовлетворяют требованиям агротехники, что объясняется неточной установкой регулирующих задвижек. Наилучший высев осуществлялся аппаратом сошника № 4 (в среднем 8 бобов в одном гнезде и 88,66% гнезд имели от 5 до 10 штук бобов).

Средняя неравномерность высева отдельными высевающими аппаратами составляет 7,14%.

Расположение гнезд арахиса по всходам

Таблица 5

Повторности опыта	Отклонение гнезд от средней линии поперечного ряда ( $\pm$ ) в %					Средние размеры гнезда (см)		Количество растений в одном гнезде (шт.)
	0	1-4 см	5-8 см	9-12 см	среднее отклонение (см)	длина	ширина	
1	39,5	13,9	34,8	11,8	6,3	8,8	3,2	7,2
2	39,1	15,6	36,1	9,2	6,1	9,4	2,8	8,9
3	38,6	9,8	35,2	16,4	6,8	9,0	2,9	9,1
4	—	—	—	—	—	—	—	7,5
Среднее	39,1	13,0	35,4	12,5	6,4	9,1	3,0	8,2

Из таблицы 5 видно, что максимальное отклонение гнезд в обе стороны от средней линии поперечного ряда составило до 24 см. Поэтому возможно производить поперечную культивацию посева с оставлением защитной полосы в 30 см.

Переоборудованной сеялкой СШ-6 на опытно-селекционной станции «Маяк» в 1953 году был заложен опытный квадратно-гнездовой посев арахиса бобами сорта ВНИИМК 1657 на площади 6,27 га. Одновремен-



Рис. 4. Общий вид поля арахиса, посеянного сеялкой СШ-6.

но рядом с этой площадью был произведен контрольный рядовой посев арахиса бобами того же сорта заводской сеялкой СА-6Г на площади 1,2 га. Междурядья на обеих площадях были шириной 70 см, а междугнездия на опытном посеве — 72 см. Установка высевающих аппаратов сеялки СШ-6 обеспечивала высев в одно гнездо в среднем 7 бобов. Фактическое количество растений в каждом гнезде в среднем было 8,2 штуки.

На рисунке 4 показан общий вид опытного посева. В период вегетации было проведено 3 продольных и 2 поперечных культивации конными культиваторами.

Урожай бобов арахиса при квадратно-гнездовом опыте посева составил по 15 ц с га и при рядовом — по 11,3 ц с га. Прибавка урожая при квадратно-гнездовом способе равна — 24,7%.

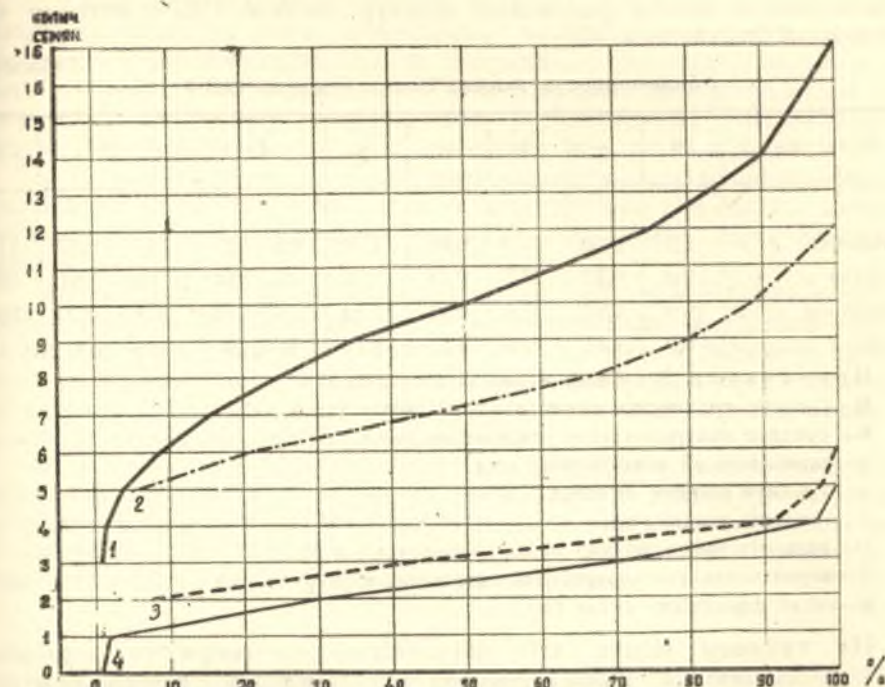


Рис. 5. График равномерности высева семян сеялкой СШ-6 (проценты указаны нарастающим итогом); 1 — хлопчатник, 2 — арахис, 3 — клещевина, 4 — кукуруза.

В связи с изучением вопроса о допускаемой неравномерности высева семян различных культур при квадратно-гнездовом способе посева нами были проведены дополнительные исследования. С этой целью наряду с указанными выше культурами производился высев кукурузы в полевых условиях (табл. 6 и рис. 5).

Таблица 6 и график показывают, что более равномерный высев (более пологие линии графика) получается при посеве семян клещевины и кукурузы, имеющих гладкую поверхность. Несколько меньшая выравненность высева оказалась у бобов арахиса. Это отчасти можно объяснить неоднородностью семенного материала, о чем говорилось выше. Наибольшую неравномерность высева показали семена хлопчатника. Последнее объясняется плохой сыпучестью этих семян, вследствие опущенности.



Таблица 6

## Равномерность высева семян различных культур сеялкой СШ-6 (в %)

Культура	Количество семян в гнездах									
	0	1	2	3-4	5-6	7-8	9-10	11-12	13-14	15 и больше
Кукуруза . . .	0,60	1,19	27,98	67,25	2,98	—	—	—	—	—
Клещевина . .	—	—	7,32	83,89	8,79	—	—	—	—	—
Арахис . . .	—	—	—	—	21,08	46,5	21,08	11,34	—	—
Хлопчатник . .	—	—	—	1,35	7,16	16,02	25,71	25,23	14,68	9,85

В таблице 7 приведены данные результатов обработки показателей равномерности высева различных культур сеялкой СШ-6 методом вариационной статистики.

Таблица 7

## Равномерность высева семян сеялкой СШ-6

Культура	M	$\sigma$	V	m	p	D	B	n
Клещевина . .	3,6	0,80	22,2	0,06	1,70	0,5-3,05	61,71-0,27	172
Кукуруза . . .	3,0	0,83	27,7	0,48	16,0	0-2,45	100-1,64	168
Хлопчатник . .	10,9	2,94	27,0	0,20	1,84	0,03-2,695	97,61-0,71	225
Арахис . . .	8,0	1,81	22,6	0,22	2,75	0-2,25	100-3,4	71

Примечание. В таблице приняты обозначения:

M—среднее количество семян в одном гнезде (шт.),

$\sigma$ —среднее квадратическое отклонение (шт.),

V—вариационный коэффициент (%),

m—средняя ошибка M (шт.),

p—точность опыта (%),

D—разность (промежуток) между вариантами и M,

B—вероятность (достоверность) отдельных вариантов (%),

n—число вариантов-гнезд (шт.).

Из таблицы видно, что наименьшая достоверность вариантов (0,27%) значительно выше принятой в сельскохозяйственном опытном деле минимальной достоверности — 0,01% (Константинов, 7).

Из всего изложенного ясно, что равномерность высева сеялкой СШ-6 зависит от характера и состояния высеваемых семян и от совершенства высевающих аппаратов сеялки. Поэтому для улучшения равномерности высева нужно идти по пути дальнейшего усовершенствования высевающих аппаратов и приспособлений к сеялке СШ-6, а также высококачественной подготовки семян для посева.

## ВЫВОДЫ

1. Изготавливаемая промышленностью сеялка СШ-6 может быть с успехом применена для посева значительного числа пропашных культур, при оборудовании ее специальными приспособлениями:

а) вследствие того, что заводское приспособление к сеялке для высева семян клещевины сорта Сангвинеус не обеспечивает высев в

одно гнездо нужного количества семян, его целесообразно заменить приспособлением Кубанской МИС, как более полно отвечающим требованиям агротехники. Диски заводского приспособления на местах можно легко переделать по схеме Кубанской МИС, увеличив в них высевные отверстия.

б) разработанное нами приспособление для высева семян хлопчатника работает удовлетворительно, имеющаяся на нем задвижка может обеспечить регулирование высева семян в разных количествах. При высева семян, плохо очищенных от пуха, во избежание просевов, нужно применять незалитые зубчатые высевные катушки;

в) приспособление для высева бобов арахиса удовлетворяет требованиям агротехники и может высевать бобы среднеплодных и мелкоплодных сортов этой культуры.

2. Описанные приспособления к сеялке СШ-6 для посева квадратно-гнездовым способом семян клещевины, хлопчатника и бобов арахиса просты по своей конструкции и до выпуска их промышленностью могут быть изготовлены в мастерских МТС и совхозов. Для разрешения вопроса о промышленном изготовлении разработанных приспособлений необходимо передать их на государственное испытание в МИС.

3. Для обеспечения большей равномерности высева семян сеялкой СШ-6 необходимо усовершенствовать конструкцию заводского высевающего аппарата и приспособлений к нему для высева семян различных пропашных культур.

Одним из важнейших мероприятий по обеспечению равномерности высева сеялкой СШ-6 является высококачественная подготовка семян к посеву (очистка и сортирование по длине, толщине и ширине). Необходимо разработать определенные требования для подготовки семян различных культур к посеву, которые бы могли служить практическим руководством для производителей.

4. В целях создания наилучших квадратно-гнездовых сеялок и приспособлений к ним для посева различных пропашных культур, а также правильной оценки их работы необходимы дальнейшие уточнения агротехнических требований, разработка и утверждение стандартной методики для испытания квадратно-гнездовых сеялок.

## ЛИТЕРАТУРА

1. «О мерах дальнейшего развития сельского хозяйства СССР». Постановление Пленума ЦК КПСС, принятое 7 сентября 1953 года по докладу тов. Хрущева Н. С.
2. Акиндинов И. С. Влияние способов посева и ухода на урожай арахиса. Краткий отчет о научно-исследовательской работе за 1951 г., ВНИИМК, Краснодар, 1952.
3. Визгин В. А. Механизация возделывания хлопчатника в неполивных районах РСФСР и Украинской ССР. Москва, 1951.
4. Герасимов С., Павлов В., Кашницев А., Павлов П. Четырехрядная квадратно-гнездовая картофелесажалка СКГ-4. Техсоветы МТС, № 8, 1953.
5. ГОСТ № 3018-52. Сеялки зерновые; методы испытаний, 1953.
6. Квадратно-гнездовая сеялка СШ-6 (сборка, применение, уход). Москва, 1951.
7. Константинов П. Н., академик. Основы сельскохозяйственного опытного дела. Москва, 1952.
8. Красников И. И. Квадратно-гнездовой посев пропашных культур сеялкой СШ-6. Краснодар, 1952.
9. Минкевич И. А. и Борковский В. Е. Масличные культуры. Москва, 1949.
10. Неклюдова Е. Изучение и разработка агроприемов возделывания арахиса и кунжута. Рукопись, 1953.
11. Якушкин И. В., академик. Сеять по-новому. Газета «Социалистическое земледелие», 1 марта, 1951.



## ТЕХНИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА ТРАКТОРНЫХ ПЛУГОВ П-5-35 и П-5-35М

Для выполнения главной задачи в земледелии — повышения урожайности всех сельскохозяйственных культур, наряду с другими мероприятиями, необходимо «повсеместно внедрять правильную систему обработки почвы» (Маленков, 1).

Высококачественную работу могут выполнить лишь такие машины и орудия, которые полностью отвечают требованиям советской агробиологической науки.

Плуг, как основное почвообрабатывающее орудие, должен создать предпосылки получения высокого урожая. Эту задачу может выполнить только культурный плуг с предплужниками, являющийся наиболее совершенным и отвечающим требованиям агрономической науки орудием. Такими плугами являются выпускаемые нашей промышленностью тракторные плуги общего назначения П-5-35М, П-5-35У, П-5-35П, П-4-30, П-3-30 и П-3-30П. Они предназначены для работы как на легких и средних почвах, так и на тяжелых с удельным сопротивлением до  $0,9 \text{ кг/см}^2$  (Справочник-каталог, 12).

В Краснодарский край в значительном количестве завезены плуги П-5-35, рассчитанные для работы на легких, средних и среднетяжелых почвах с удельным сопротивлением до  $0,7 \text{ кг/см}^2$  (Щучкин, 15). В то же время известно, что больше половины пахотных почв Краснодарского края являются тяжелыми, а некоторые очень тяжелыми, как, например, слитые черноземы (Кириченко, 5). В таких условиях правильная эксплуатация плугов, в особенности неусиленных марок, сопряжена с большими трудностями. Они иногда деформируются, ломаются и выходят из строя.

Для установления соответствия выпускаемых промышленностью плугов условиям Краснодарского края кафедра сельскохозяйственных машин Кубанского сельскохозяйственного института провела в течение 1949 — 1952 гг. испытания плугов П-5-35 и П-5-35М, изготовленных на заводе «Ростсельмаш». При испытаниях была поставлена цель — дать техническую оценку полученным от завода новым плугам, определить наилучшее направление и расположение их линии силы тяги и произвести агротехническую оценку работы этих плугов.

В настоящей работе освещаются только результаты технической оценки плугов П-5-35 и П-5-35М (плуг П-5-35М был получен кафедрой

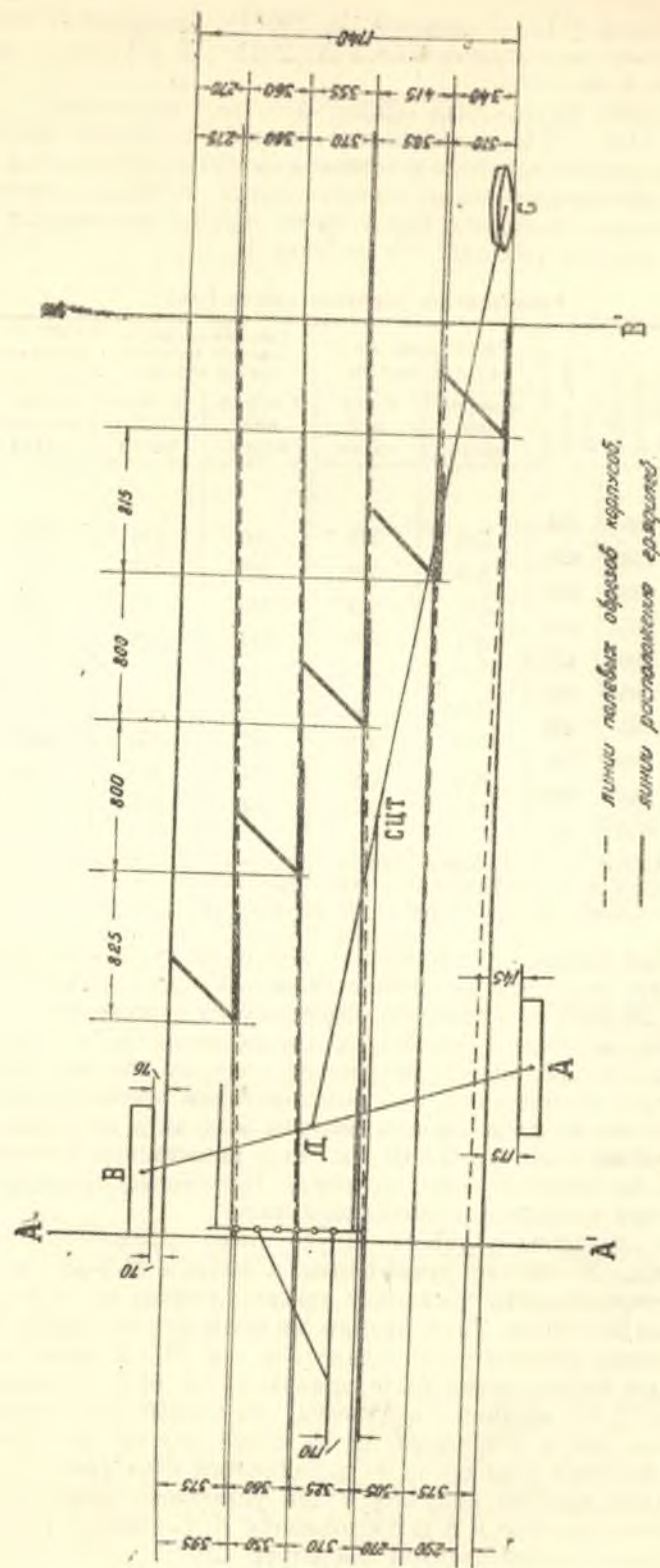


Рис. 1. Расположение корпусов, колес и грядки плуга П-5-35М.



через Пашковскую МТС, Заводской № 24674). Техническая оценка плугов производилась по методике ГОСТ № 2911—45 (Плуги — метод полевых испытаний, 4).

У испытанных плугов был обнаружен ряд недостатков, допущенных заводом. Они ухудшают качество пахоты, вызывают дополнительную затрату мощности трактора и горюче-смазочных материалов, а также способствуют преждевременному износу плугов. У обоих плугов была установлена непараллельность корпусов по линиям их полевых обрезов. Это видно из данных таблицы 1 и рисунка 1.

Расположение корпусов плугов (мм)

Марка плуга	№ корпусов	Ширина захвата корпуса	Наибольшая высота отвала	Расстояние между грядями		Расстояние между линиями полевых обрезов корпусов		Расстояние между корпусами по ходу плуга	Перекрытие корпусов
				в передней части	в задней части	в передней части	в задней части		
П-5-35	1	360	434	346	378	396	324	705	-8
	2	454	450	348	369	285	433	673	-25
	3	360	439	341	354	340	376	696	-10
	4	355	435	361	350	547	331	705	+10
	5	350	453						
П-5-35М	1	385	360	360	360	330	360	825	+5
	2	350	360	325	370	370	355	800	-7
	3	380	355	305	385	270	415	800	-35
	4	355	360	375	370	290	340	815	+35
	5	355	365						

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Расстояние между грядями и линиями полевых обрезов корпусов определялось по линиям AA<sup>1</sup> и BB<sup>1</sup> (рис. 1);  
2. Ширина захвата плугов — 180 и 174 см (рис. 1).

Из таблицы видно, что расстояние между корпусами по ходу плугов, ширина захвата корпусов и перекрытия между ними неодинаковы и в большинстве случаев отступают от нормального положения.

Расположение предплужников на плугах показано в таблице 2. Как видно из таблицы 2, положение полевых обрезов предплужников не отвечает техническим и агротехническим требованиям. Если по этим требованиям полевые обрезы должны выходить от полевого обреза корпуса в сторону поля на 5—10 мм, то у испытанных плугов ни один предплужник не отвечал этому условию. Некоторые предплужники отклоняются даже в сторону вспаханного поля.

Большое значение в работе плуга имеет правильная установка предплужников. Заводские руководства к плугам П-5-35 и П-5-35М ориентируют производить установку предплужников от корпуса плуга на расстоянии 25—30 см. По правилам же технического ухода за плугами (9) предплужник должен устанавливаться на 25 см впереди корпуса плуга. Нашими испытаниями было доказано, что при установке предплужника на 25 см верхний слой почвы, снимаемый им, не укладывается на дно борозды, а отбрасывается на откос пласта от предыдущего корпуса и остается в средней части вспаханного слоя (рис. 2). Правильная же укладка пластов получается при установке предплужников на 30—35 см. Это отмечено и в исследованиях К. С. Хвыля (14) в Днепропетровском сельскохозяйственном институте.

Расположение предплужников на плугах (мм)

Марка плуга	№ предплужников	Отклонение полевого обреза предплужника от полевого обреза корпуса		Расстояние между носками лемехов корпуса и предплужника		Положение лезвий лемехов над опорной плоскостью			
		у носка лемеха	в верхней точке обреза	минимум	максимум	минимум		максимум	
						носик	пятка	носик	пятка
П-5-35	1	+17	+11	192	320	100	100	240	234
	2	-10	+15	176	450	130	130	271	274
	3	-7	+11	177	630	95	98	258	263
	4	0	+12	160	600	94	102	255	262
	5	0	0	258	470	87	97	240	251
П-5-35М	1	-7	-10	100	330	190	210	250	270
	2	0	+10	195	350	190	180	250	240
	3	0	0	200	335	180	190	240	250
	4	0	-8	180	340	185	185	245	245
	5	0	0	230	370	150	190	250	250

ПРИМЕЧАНИЯ: 1. Цифры со знаком плюс показывают отклонение предплужников в полевую сторону, а со знаком минус — в сторону вспаханного поля;  
2. Расстояние между носками лемехов корпуса и предплужника определялось по ходу плуга.

Опытами А. Ф. Стефаненко (13), произведенными в Кубанском сельскохозяйственном институте, установлено, что при вспашке люцерницы наилучшая укладка верхнего слоя почвы на дно борозды предплужником бывает при установке его на расстоянии 35 см от главного корпуса плуга.

Нами были установлены недостатки и в изготовлении дискового ножа плуга, что видно из данных таблицы 3.

Положение ножа у плугов

Наименование показателей	Показатели плугов	
	П-5-35	П-5-35М
Максимальный подъем ножа (расстояние от опорной плоскости до флянца ступицы ножа)	260 мм	265 мм
Минимальный подъем ножа	163 мм	177 мм
Максимальный вынос диска ножа в полевую сторону	105 мм	110 мм
Положение диска по отношению к вертикальной плоскости	Верхние части дисков отклонены в полевую сторону на 4°	
Общий угол поворота ножа	73°	63°

Таблица показывает, что наибольший подъем ножа равен 26—26,5 см. Такая установка его не может обеспечить пахоту на глубину 27 см, так как в этом случае флянец будет погружаться в почву на 0,5—1 см. По существующим правилам, флянец втулки ножа не должен доходить до поверхности почвы на 1 см, т. е. при пахоте на глубину 27 см флянец ножа должен быть поднят на высоту не менее 28 см.



Наряду с оценкой качества заводского изготовления плугов производилась оценка и конструкции их с точки зрения современного учения о теории плуга, разработанного академиком В. П. Горячкиным.

В испытываемых плугах определялись след центра тяжести, пределы установки предплужников, колес, подъемных механизмов, прицепа и ножа.

Фактические координаты следа центра тяжести проверенных плугов приведены в таблице 4. Они определялись путем взвешивания плугов в точках опорного треугольника, замера сторон опорного треугольника и вычислений.

Таблица 4  
Координаты следа центра тяжести плугов

Оси координат	Марка плуга	
	П-5-35	П-5-35М
x	1745 мм	2080 мм
y	768 мм	620 мм

Ось x-ов направлена вперед по ходу плуга, а ось y-ов вправо под прямым углом. Начало координат находится на носке лемеха заднего корпуса (рис. 1).

Академик В. П. Горячкин (2) указывает, что для устойчивости хода плуга след его центра тяжести должен находиться позади линии, соединяющей носки лемехов. У испытываемых же плугов он находится впереди этой линии, что является конструктивным недостатком орудий.

И действительно, в процессе испытаний было установлено, что плуги имеют наименьшее сопротивление не при точной установке прицепа по линии тяги, идущей от следа центра тяжести к серьге трактора, а при некотором отступлении от этой линии. Так, например, у плуга П-5-35 наиболее выгодное положение продольной планки прицепа было правее линии тяги на 270 мм (Самоделов, 11).

Максимальный подъем полевого колеса, определяющий наибольшую глубину пахоты, равнялся 30,5 см у плуга П-5-35 и у плуга П-5-35М — 31 см.

Фактическая максимальная глубина пахоты у обоих плугов оказалась равной 30—32 см.

Наибольшая возможная глубина пахоты плугом определяется по теории оборота пласта, разработанной академиком В. П. Горячкиным. По этой теории максимальная глубина пахоты не может быть больше отношения ширины к глубине, как

$$\frac{b}{a} = 1,27$$

Например, для плугов П-5-35 и П-5-35М с захватом корпусов по 35 см

$$a = \frac{b}{1,27} = \frac{35}{1,27} = 27,6 \text{ см,}$$

что и выдержано в конструкции этих плугов (максимальная глубина пахоты по конструкции 27 см). Однако нельзя забывать, что эта теория разработана для плугов без предплужников и при применении предплужников она не приемлема.

По новейшим исследованиям профессора К. А. Полевицкого (8) при работе плуга с предплужником возможно отношение

$$\frac{b}{a} \approx 1,$$

т. е. для плугов П-5-35 и П-5-35М глубина пахоты может доходить почти до 35 см. При конструировании новых плугов с предплужниками нужно учитывать возможность пахоты корпусом на глубину, почти равную ширине его захвата.

Прицеп обоих плугов не позволяет установить продольную планку по линии тяги, переходящей через след центра тяжести. Последнее отверстие поперечной планки, на которое можно установить продольную планку, находится правее линии тяги у плуга П-5-35 на 200 мм, а у плуга П-5-35М на 170 мм.

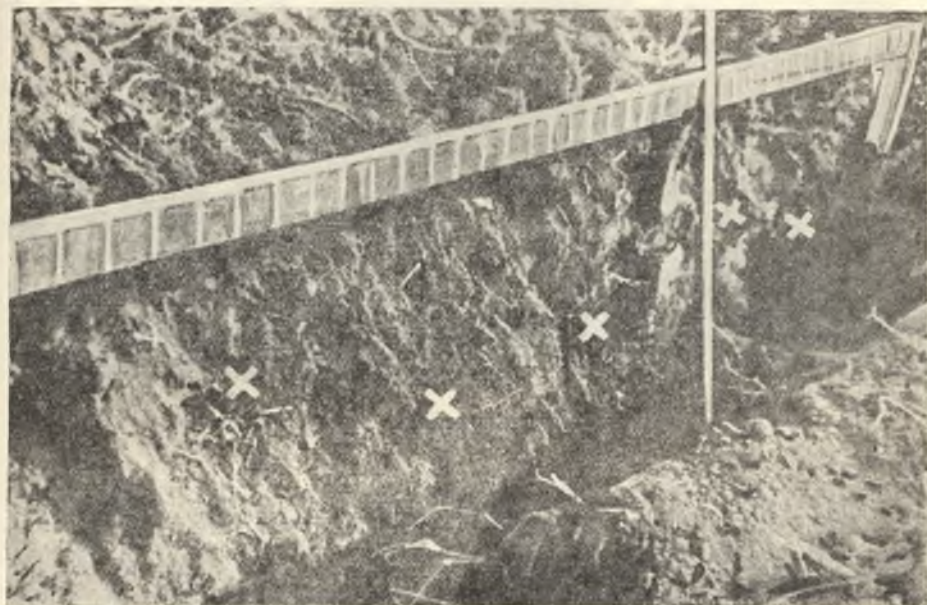


Рис. 2. Заделка растительных остатков (знак X) предплужником плуга П-5-35М.

Известно, что академик В. П. Горячкин (3) указывал, что «наиболее выгоднейшим для силы тяги нужно считать направление через след центра тяжести, параллельно полевой стороне, так как при этом не получается постоянной пары сил, которая стремится повернуть плуг вбок».

При оценке изготовления ножа уже указывалось, что подъем его недостаточен для пахоты на глубину 27 см, но если учесть, что плугами П-5-35М возможна и фактически производится пахота глубиной до 30—32 см, то становится совершенно ясным, что конструкция ножа для проведения глубокой пахоты неудовлетворительна.

Диаметр заднего колеса испытанных плугов мал для случаев глубокой пахоты (свыше 24 см). Поэтому колпак ступицы все время бороздит по отваленному пласту. В современном учебнике «Сельскохозяйственные машины» (Летошнев, 7) указывается, что диаметр заднего колеса тракторного плуга должен равняться удвоенной глубине пахоты. То есть для испытанных плугов диаметр задних колес должен быть не меньше 540 мм, а вернее, не меньше 600 мм, в связи с обеспечением ими фактической глубины пахоты до 30—32 см.



В процессе испытаний было установлено, что при пахоте почвы повышенной влажности на обод заднего колеса налипают плотный слой почвы (рис. 3), нарушающий установленную глубину хода задних корпусов. Для очистки колеса при работе на влажных почвах необходимо установить скребок.

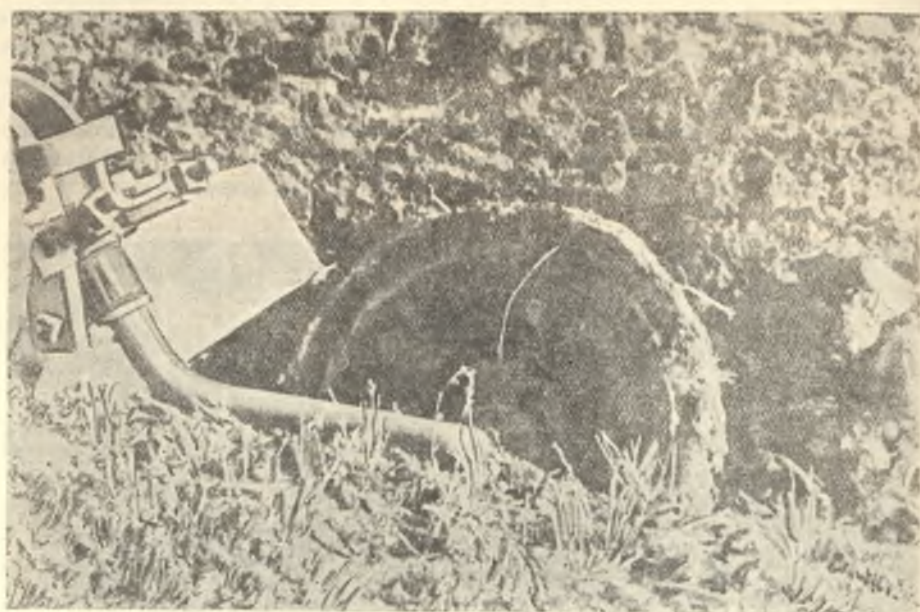


Рис. 3. Наллипание почвы на заднее колесо плуга П-5-35.

Общий угол поворота заднего колеса в транспортном положении плуга П-5-35 равен всего  $40^\circ$ , хотя в заводской инструкции (10) указывается  $90^\circ$ . Недостаточный поворот заднего колеса ведет к быстрой поломке его механизма. Общий угол поворота заднего колеса в транспортном положении плуга П-5-35М равен  $70^\circ$  (вправо на  $64^\circ$  и влево на  $6^\circ$ ). Невозможность поворота заднего колеса в транспортном положении на  $45^\circ$  в каждую сторону нужно рассматривать как конструктивный недостаток.

При полевых испытаниях плуги работали на вспашке пласта люцерны в учебно-опытном хозяйстве Кубанского сельскохозяйственного института. Почва этого хозяйства — западно-предкавказский выщелоченный чернозем, тяжелосуглинистая, с содержанием 65—70% глины и лишь 0,2% крупного песка. Большое количество коллоидов, главным образом, минерального происхождения, делает ее связной (Кузнецов, 6). Почва участка испытаний имела среднюю плотность на глубине от 0 до 20 см 16—17 кг/см<sup>2</sup>, удельное сопротивление 0,7 кг/см<sup>2</sup>.

В этих условиях при установке плугов на максимальную глубину пахоты были получены следующие основные средние показатели работы: у плуга П-5-35 глубина пахоты 30,5 см, ширина захвата 190,4 см, у плуга П-5-35М глубина пахоты 29,3 см, ширина захвата 193,4 см.

## ВЫВОДЫ

1. Производственное выполнение испытанных плугов П-5-35 и П-5-35М в значительной части не отвечает техническим требованиям (неправильное расположение корпусов и предплужников, неправильное положение грядилей и пр.), на что необходимо обратить внимание дирекции завода «Ростсельмаш», выпускающего эти плуги;

2. Министерству машиностроения и, в первую очередь, ВИСХОМу и СКБ при заводах нужно обратить внимание на конструктивные недостатки плуга П-5-35М с целью недопущения их во вновь выпускаемых и конструируемых плугах.

3. Для правильной эксплуатации плугов в производстве можно рекомендовать следующее:

а) после получения новых плугов производить тщательную проверку их, с целью обнаружения и устранения заводских недостатков (главным образом, недостатков сборки);

б) производить тщательную проверку всех плугов, вышедших из ремонта;

в) обязательно использовать контрольно-установочные площадки (бетонные или деревянные) для проверки вновь полученных и вышедших из ремонта плугов;

г) систематически производить динамометрирование плугов при пахоте различных почв данного хозяйства, с целью изучения удельного сопротивления их для лучшей организации эксплуатации плугов;

д) при пахоте тяжелых почв и на большую глубину на неусиленных плугах П-5-35 во избежание деформаций их оставлять четыре корпуса; с пятью же корпусами эти плуги должны работать на более легких почвах и на неглубокой пахоте.

## ЛИТЕРАТУРА

1. Маленков Г. М. Отчетный доклад XIX съезду партии о работе Центрального комитета ВКП(б). Госполитиздат, 1952.
2. Горячкин В. П., академик. Об устойчивости пахотных орудий. Сборник «Теория, конструкция и производство с.-х. машин», т. III, 1936.
3. Горячкин В. П., академик. О центре тяжести плугов. Собрание сочинений, т. VII, 1945.
4. ГОСТ № 2911—45. Плуги — метод полевых испытаний.
5. Кириченко К. С. Почвы Краснодарского края. Краснодар, 1953.
6. Кузнецов И. А. Водно-физические свойства западно-предкавказского выщелоченного чернозема. Рукопись, 1946.
7. Летошинов М. И., профессор. Сельскохозяйственные машины. Москва — Ленинград, 1949.
8. Полевский К. А., профессор. Оборот пласта при вспашке с предплужником. Сельхозмашина, № 1, 1949.
9. Правила технического ухода за тракторными плугами. Утверждены управлением агротехники и механизации НКЗ СССР, 1944.
10. Руководство «Плуг пятикорпусный тракторный П-5-35». Издание Мин. с.-х. машиностроения СССР. Москва, 1949.
11. Самоделов А. А. Тяговое сопротивление плуга П-5-35. Рукопись, 1949.
12. Сельскохозяйственные машины. Справочник-каталог под общей редакцией А. С. Моисеева. Москва, 1952.
13. Стефаненко А. Ф. Об установке предплужников. «Советская агрономия», № 9, 1952.
14. Хвеля К. С. Исследование работы предплужников. Журнал «Сельхозмашина», № 4, 1949.
15. Щучкин Е. В., профессор. Система тракторных плугов общего назначения для сельского хозяйства СССР. Журнал «Сельхозмашина», № 4, 1947.



## ГЕОМОРФОЛОГИЯ И ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ НИЗОВЬЕВ РЕКИ КУБАНИ В ПОЗДНЕЧЕТВЕРТИЧНОЕ ВРЕМЯ

В последние годы в низовьях Кубани, благодаря широко развернувшимся мелиоративным работам, значительно сократились площади «неудобных» плавнево-заболоченных земель. Однако десятки тысяч гектаров потенциально богатых болотных и солончаковых почв остаются здесь все еще почти в первобытном состоянии и для сельскохозяйственного освоения нуждаются в различных мелиорациях.

Существует, как известно, тесная генетическая связь между геоморфологией территории и историей ее развития с естественной растительностью, гидрогеологическими и другими условиями почвообразования, а также с историей развития и особенностями почвенного покрова. Знание указанных условий и их взаимосвязей является необходимой предпосылкой для правильного выбора мелиораций и почвенно-мелиоративного районирования территории.

В настоящей статье освещается одно из этих условий — особенности геоморфологии и истории развития территории низовьев реки Кубани. Другим вопросам предполагается посвятить отдельные очерки.

При характеристике геоморфологии автор, кроме своих многочисленных наблюдений, производившихся при исследовании почвенного покрова в низовьях Кубани, использовал также материалы других исследователей, работавших в этом районе.

Среди них следует отметить особенно работы С. И. Тюремнова и А. Л. Казинцева (30), И. В. Попова (23, 24, 25), Ф. Л. Андрухина (3) и В. М. Заленского (15).

### ГЕОМОРФОЛОГИЯ

По устройству поверхности, гидрогеологическим, почвенным и другим признакам в низовьях Кубани можно выделить следующие геоморфологические районы.

1. Плавневый (современную, или молодую, дельту) с подрайонами:

- а) Приазовских плавней;
- б) Чебургольских плавней;

- в) Прикубанских плавней.
  2. Переходный к старой дельте.
  3. Старую (древнюю) дельту.
  4. Темрюкско-Курчанскую и Благовещенскую третичные гряды.
  5. Пойменную террасу Кубани.
  6. Предкубанскую низменную равнину.
  7. Закубанскую предгорную равнину, с аллювиально-аккумулятивным подрайоном.
  8. Северо-западное окончание Кавказского поднятия.
  9. Таманский волнисто-равнинный.
- Три первых района составляют Приазовскую низину, или дельту Кубани, а четыре последних являются пограничными по отношению к ее дельте и пойме.

### Плавневый район

Это наиболее крупный район дельты, занимающий самые пониженные приморские и приречные ее участки, подвергающиеся или совсем недавно подвергавшиеся весьма частому затоплению или подтоплению со стороны Кубани, ее рукавов и протоков, а в приморской полосе также и со стороны моря.

По сравнению с другими частями дельты плавневый район представляет собой наиболее молодую ее часть, которая во многих местах находится еще в стадии незакончившегося формирования. Свидетельством этому служит большое количество сосредоточенных в указанной полосе водоемов — «лиманов», не успевших еще превратиться в сушу.

На большей части плавневого района наблюдается определенно выраженный аллювиально-аккумулятивный рельеф. Наиболее характерными его элементами являются: а) прирусловые повышения — гряды, сопровождающие действующие или затухшие водные артерии (протоки, ерики и пр.) и б) межгрядовые плоские депрессии, образующиеся в результате ветвления крупных ериков с их грядами на систему более мелких ериков и гряд.

Наиболее крупные прирусловые повышения расположены вдоль Кубани и Протоки, являющихся главными действующими руслами стока в дельте. Из наиболее значительных гряд, созданных прошлыми ериками, можно назвать Гривенскую и Черноерковскую, вытянувшиеся от одноименных станиц на северо-запад, почти до берега Азовского моря.

Кроме гряд речной аккумуляции, в плавневом районе, особенно в его приазовской части, встречаются ракушечные гряды морского происхождения. Наиболее рельефно такие гряды выделяются вблизи моря, например: Буерова, Цидина, Слободская, Кабаничья, Мостовьянская (Турецкая) и др. Довольно часто ракушечные гряды встречаются и вдали от моря, на расстоянии 25—30 км от современного берега, но здесь они обычно бывают с поверхности заилены речными наносами.

Подобно современному прибрежно-ракушечниковому валу, который прослеживается на всем протяжении морского берега от г. Приморско-Ахтарска до ст. Голубицкой, внутриплавневые ракушечные гряды возникли в результате прошлой намывающей деятельности моря. Места залегания их указывают положение прежней береговой линии того морского залива, за счет заиления которого речными наносами сформировалась дельта Кубани.

Отмеченные особенности рельефа, а также слабый уклон местности внутри плавневого района создают благоприятные условия для его заболачивания. Воды, поступающие при разливах Кубани и Протоки в меж-



грядовые понижения, почти не имея обратного стока, застаиваются в них и обуславливают образование обширных болот — плавней, составляющих наиболее характерную черту рассматриваемого района. В левобережье Кубани значительную роль в образовании плавней играют также многочисленные горные речки, сбрасывающие свои воды непосредственно в дельту.

Наряду с плавнями характерную черту рассматриваемого района составляют открытые вместилища стоячей воды, называемые обычно лиманами. Это название применяется к ним, однако, неправильно, так как по своему происхождению они, за редкими исключениями, не имеют ничего общего с настоящими лиманами, представляющими, как это установлено Н. А. Соколовым (28,29), затопленные морем нижние участки речных долин или балок. К таким настоящим лиманам в низовьях Кубани можно отнести, по видимому, только два водоема: Кирпильский лиман (малый), представляющий удлиненный расширенный конец долины р. Кирпили, и Скелеватое озеро, являющееся продолжением балки Сингили. Все остальные «лиманы» по условиям происхождения следует отнести к дельтовым озерам или лагунам. Первые из них залегают внутри дельты, вторые — в ее приморской полосе.

Породы, слагающие плавневый район, представлены современными аллювиальными наносами, которые в приморской полосе дельты сменяются современными морскими осадками.

Грунтовые воды в рассматриваемом районе залегают на уровне от 0 до 150 см от поверхности. До глубины 200—250 см они опускаются лишь на обсохших плавнях. Вследствие периодического затопления речными или морскими водами, глубина залегания грунтовых вод в течение года значительно колеблется.

В почвенном покрове района преобладают болотные и лугово-болотные разности, в приморской полосе обычно солончаковые.

Некоторое различие в происхождении, а также геоморфологические и гидрологические особенности отдельных частей плавневого района позволяют разбить его на подрайоны: а) Приазовских плавней, б) Чебургольских плавней, в) Прикубанских плавней.

Подрайон Приазовских плавней наиболее значительный по своим размерам. Вдоль берега Азовского моря, составляющего западную границу подрайона, он вытянулся почти на 100 км. Ширина его в южной части равняется 12—20 км, в средней и северной частях достигает 40 км.

На северо-востоке, от г. Приморско-Ахтарска до ст. Степной, подрайон соприкасается непосредственно с Предкубанской степной равниной, отделяясь от нее почти на всем протяжении уступом высотой до 4 м и более, обрывающимся в Скелеватое озеро (рис. 1) или прямо в плавни (рис. 2).

От ст. Лимано-Кирпильской до ст. Курчанской Приазовские плавни имеют общую границу с районом переходным к старой дельте. Граница эта в большинстве случаев гипсометрически обозначена нерезко, что подтверждается соответствующими профилями (рис. 3, 4); но она довольно ясно прослеживается по характеру болотной растительности, свойственной плавням.

Чаще всего подрайон Приазовских плавней отделяется от района переходного к старой дельте горизонтально около 1 м. Внутри подрайона высота местности близка к уровню моря, а по отдельным депрессиям опускается ниже нуля (до — 0,5 м).

Столь незначительные высотные отметки подрайона обуславливают сильное воздействие на него моря. В периоды сильных штормовых вет-

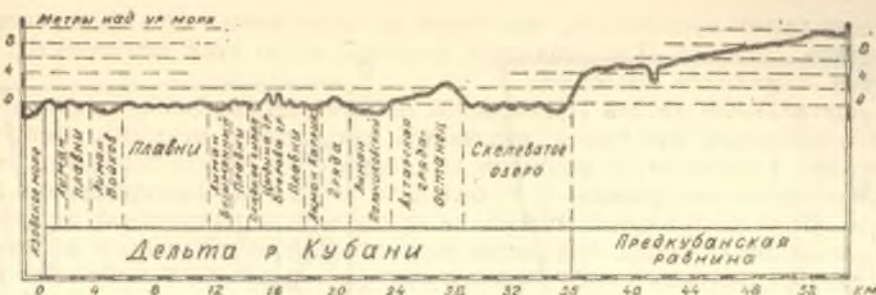


Рис. 1. Профиль рельефа по параллели 45° 55' (от Азовского моря через пос. Новопокровский).



Рис. 2. Профиль рельефа по параллели 45° 49' (от Азовского моря через Черный редан — в 6,5 км севернее ст. Лимано-Кирпильской).

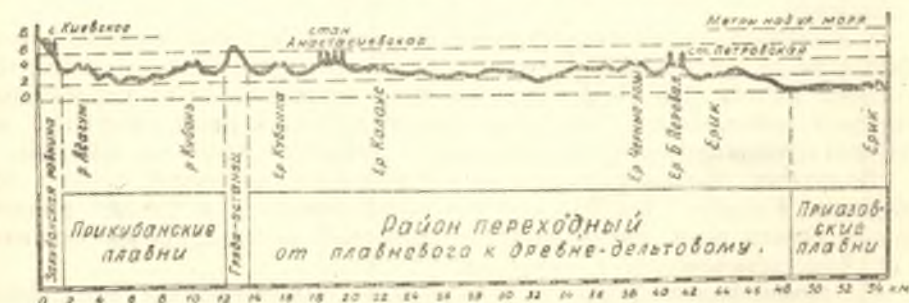


Рис. 3. Меридиональный профиль рельефа дельты р. Кубани по линии с. Киевское — ст. Петровская — Берестоватый ерик.

ров морская вода, проникая далеко в глубь подрайона, способствует осолонению лиманов и оказывает значительное влияние на гидрологический режим остальной территории.

Весьма характерной чертой подрайона является обилие «лиманов», в особенности на двух крайних его массивах — северном и юго-западном, в пределах которых водная поверхность явно преобладает над сушей. Из типичных геоморфологических элементов здесь широко распространены также морские ракушечниковые гряды. Менее многочисленны гряды речной аккумуляции.

Особое положение по своему происхождению занимает Приморско-Ахтарская гряда, расположенная на северном массиве рассматриваемого подрайона. Эта обширная гряда вытянулась вдоль западного берега Скелеватого озера. По характеру слагающих пород, представленных



лессовидными суглинками, она почти не отличается от внеплавневых участков коренной Предкубанской равнины и, по всей вероятности, является «останцем» последней.

Центральный массив Приазовских плавней по сравнению с северным и юго-западным массивами отличается значительно меньшим распространением «лиманов». В основном его территория занята плавнями, преимущественно «мокрыми», т. е. большую часть года находящимися под водой. Весь центральный массив, за исключением приморской полосы и юго-западной окраины, находится под сильным опресняющим влиянием р. Протоки, которая своим нижним течением пересекает его почти по середине.

Подрайон Чебургольских плавней расположен на правой стороне Протоки. По сравнению с Приазовскими плавнями он представляет небольшой массив, вытянувшийся от ст. Гривенской на юг примерно на 35 км. Ширина его 10—15 км. Общая площадь около 30000 га. Многочисленными грядами бывших ериков он разбит на большое количество заболоченных, обычно замкнутых, депрессий продолговатой, реже округлой формы. Размеры их в поперечнике колеблются от 200 м до 2 км и более.

Превышение гряд над депрессиями составляет 1—2 м, реже 2,5 м. Прируслый вал Протоки, прилегающий к Чебургольским плавням с запада, имеет более значительное превышение — 4—5 м (рис. 5).

В недавнем прошлом основным источником заболачивания Чебургольского массива являлись разливы Протоки и Кубани. После обвалования указанных рек значительная часть его почти полностью обсохла. Остались не обсохшими только отдельные участки плавней, расположенные преимущественно в восточной половине массива, вокруг Плавоватого лимана.

В настоящее время гидрологические условия массива, в связи с прохождением по восточной окраине его Джерелиевского главного коллектора, снова изменились. Вода, выступающая периодически из коллектора, усиливает заболачивание не только прилегающих к нему участков, но частично проникает и в более удаленную, западную половину массива.

Подрайон Прикубанских плавней включает плавни левобережья Кубани (Закубанские и Старокубанские), а также плавни правого берега реки, вытянувшиеся неширокой, около 2—5 км, полосой от ст. Анастасиевской до г. Темрюка.

Из геоморфологических особенностей рассматриваемого подрайона следует прежде всего отметить, что западнее с. Киевского и до линии Темрюк—Джигинское он окаймляется коренными возвышениями не только в левобережье Кубани, но и по правой ее стороне.

По правому берегу коренные возвышения представлены Темрюкско-Курчанской грядой. Наличие самого восточного изолированного участка («останца») этой гряды, расположенного южнее ст. Анастасиевской, отчетливо выявлено меридиональным профилем (рис. 3). Тем же профилем передается сходство рассматриваемого подрайона с поймой Кубани, выражающееся в наличии прикубанских береговых валов и явных депрессий у коренных берегов.

Однако от пойменной террасы Прикубанский подрайон отличается крайне слабым наклоном местности на запад и исключительно широким развитием депрессий. При высотных отметках последних на восточной границе подрайона (возле ст. Троицкой) около 3,5 м, а на западной (у Темрюка и лимана Б. Разнокол) около 0 и—0,5 м, средний уклон местности составляет здесь 0,00008, т. е. он в три раза меньше, чем на участке пойменной террасы Кубани, между Усть-Лабинской и Марьянской.

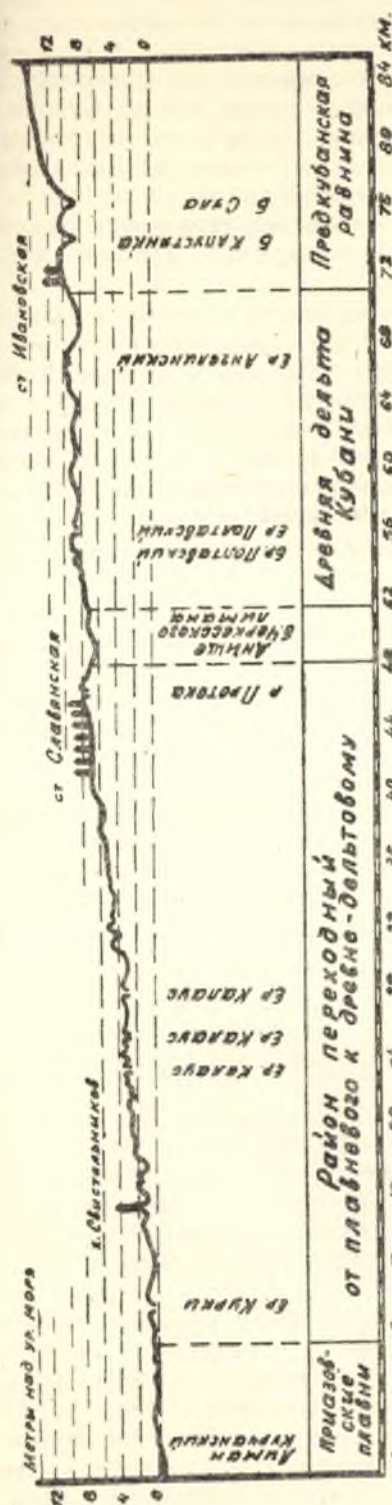


Рис. 4. Профиль рельефа по параллели 45°15' (от Курчанского лимана через хут. Снытальников, ст. Славянскую и юго-западный угол ст. Ивановской).

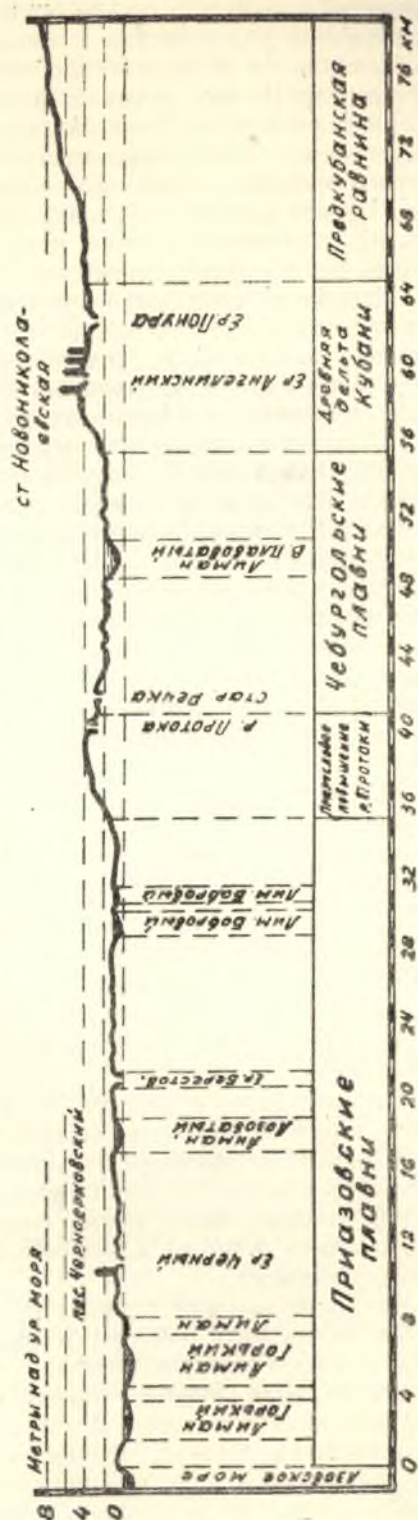


Рис. 5. Профиль рельефа по параллели 45°35' (от Азовского моря через пос. Черноерковский и ст. Новониколаевскую).



Слабое общее падение местности, а также крайне низкий уровень депрессий и близость грунтовых вод являются причиной постоянного заболачивания их, особенно в западной половине подрайона. Определенное влияние на заболачивание оказывает, несомненно, поступающий сюда сток горных рек, а также вероятная инфильтрация вод из Кубани.

Расчлененность Прикубанского подрайона приериковыми грядами, создающими характерную картину дельтового аллювиально-аккумулятивного рельефа, отчетливо выражена к востоку от места впадения в Закубанские плавни р. Чекупс. Ниже р. Чекупс вся территория подрайона, за исключением узкого прируслового повышения Кубани, почти сплошь занята нерасчлененными плавнями.

Несколько своеобразно устройство поверхности плавней, вдающихся выступом в Ахтанизовский лиман. Здесь, мы имеем небольшую молодую дельту, созданную Переволокой и Казачьим ериком (рукава Кубани) и продолжающую довольно быстро нарастать. Густой сетью протоков, отходящих от указанных рукавов, этот участок дельты разделяется на большое количество островов, внутренние части которых представляют собой сильно заболоченные тростниковые депрессии, а окраины являются обычно приподнятыми и слабо заболоченными.

Высота Старокубанских плавней определяется такими отметками: на СВ, вблизи Кубани, 0,50 м; на ЮЗ, в полосе, прилегающей к Витязевскому и Кизилташскому лиманам, — ниже нуля (—0,5 м). Уклон равен 0,00005. Обычными элементами мезорельефа и здесь являются довольно многочисленные прирусловые повышения типа гряд и понижения между ними. Но очертания гряд в большинстве случаев недостаточно четки, высота их незначительна: примерно 1 м в северо-восточной части массива и 0,25—0,50 м в юго-западной прилиманной полосе. Значительные понижения, котловинного типа, встречаются единично.

Вследствие отсутствия в настоящее время стока по руслу Старой Кубани, благодаря деятельности которой в прошлом сформировался этот участок дельты, плавни здесь, за исключением прилиманной полосы, не подвергаются затоплению или подтоплению («сухие»).

#### Район переходный к старой дельте

Описываемый район расположен главным образом в правобережье Кубани. На западе и на юге он граничит с плавневым районом, на востоке — со старой (древней) дельтой. На его территории расположены станции Петровская, Анастасиевская, Славянская и ряд других населенных пунктов.

По сравнению с плавневым, этот район представляет следующую, более старую по возрасту, фазу формирования дельты.

В настоящее время район почти полностью осваивается в сельскохозяйственных целях. От плавневого района он отличается большей высотой над уровнем моря, иными гидрологическими условиями, более ярко выраженными чертами аллювиально-аккумулятивного рельефа и рядом других признаков.

Наиболее высокие отметки (6—8 м над уровнем моря) имеются в юго-восточном углу района, в окрестностях х. Тиховского, ст. Славянской и ст. Троицкой. Отсюда к западу местность постепенно понижается, достигая вблизи плавней нулевой горизонтали (рис. 4, 5).

Многочисленные, ныне бездействующие ерики (Б. Перевал, Кубанка, Давыдовка, Калаус, Черные Лозы, Протичка и др.), пересекающие этот район, создали на его территории густую сеть прирусловых повышений — гряд. В результате ветвления указанных ериков и сопровож-

жающих их гряд возникли более мелкие гряды (второго, третьего и высших порядков), а также многочисленные межрядовые депрессии, размеры которых колеблются от нескольких квадратных метров до десятков и сотен гектаров.

В юго-восточной части района, в треугольнике между ериком Калаусом, Кубанью и Протокой, наблюдается особенно четкое развитие гряд и межрядовых депрессий, причем последние здесь нередко имеют глубину до 2 м и более, и резко выявленный котловинный характер. Такого рода депрессии встречаются, например, на территории совхоза «Сад-Гигант», а также к востоку и юго-востоку от ст. Анастасиевской.

Интересно отметить, что в этой части района древний рельеф имеет много общего с современным. Об этом свидетельствует план древнего рельефа Славянского сортоучастка (рис. 6А)\*. Сопоставление его с планом современного рельефа (рис. 6Б) указывает, что и для древнего рельефа сортоучастка характерно присутствие западин и грядообразных повышений, причем максимальная разница высотных отметок между этими элементами составляет величину примерно такого же порядка, как и в условиях современного рельефа (около 2 м). Но распределение этих элементов не везде совпадает с их современным положением. Раньше, например, в середине участка располагалась обширная и глубокая, вытянутая с севера на юг, западина. В настоящее время она почти полностью занята.

Три небольшие западины, расположенные по углам сортоучастка, сохранились от прежнего рельефа.

Гряда в условиях древнего рельефа имели иные очертания и направление. Входя на территорию сортоучастка с южной стороны, примерно в том месте, где и современная, она сразу же разделялась на две ветви, из которых одна направлялась на северо-восток, другая на северо-запад. Таким образом, обе ветви охватывали с боков упомянутую выше глубокую западину.

Вдоль правого берега Протоки, от южной окраины Чебургольских плавней и до х. Тиховского расположен ряд почти плоскостонных ложбинных депрессий, менее глубоких, но крупных, шириной от 0,5 до 2 км и длиной до 10—15 км. Самая верхняя из этих депрессий, залегающая к юго-востоку от х. Трудобеликовского и севернее х. Тиховского, известна под названием Черкесский «лиман».

Довольно сильно испещрены западинами и грядами разных размеров также северная и северо-западная части района, находившиеся в сфере влияния ериков Б. Перевал и Черные Лозы.

Наименее расчлененной, почти плоско-равнинной является полоса шириной от 2 до 8 км, расположенная в центральной части района, на юго-запад от Черноерковского опреснительного канала, между ериками Черные Лозы и Калаус. По сравнению с окружающими территориями она более понижена и, по существу, представляет депрессию, которая значительно дольше, чем остальные участки района, оставалась в плавневой фазе. Наиболее пониженные участки этой депрессии и в настоящее время еще заболочены. В других частях рассматриваемого района тоже иногда встречаются заболоченные депрессии, но, как правило, в этом районе они не имеют такого широкого распространения, как в плавневом.

\* План составлен по высотным отметкам современного рельефа и отметкам залегания первого яруса погребенных почв. Сортоучасток расположен в 6 км на юг от ст. Славянской.



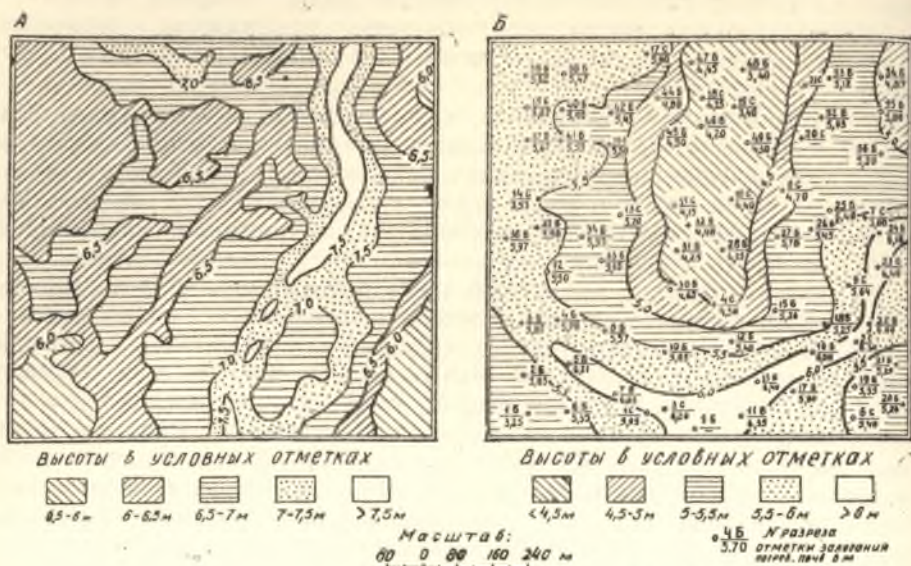


Рис. 6. Рельеф Славянского сортоучастка: А — современный; Б — древний (погребенный).

Кроме вышеуказанных признаков, переходный район дельты отличается от плавневого иным характером пород и почв. В плавневом районе в составе слагающих его пород, наряду с современными речными отложениями, значительное участие, особенно в приморской зоне, принимают и морские осадки; в переходном районе роль последних весьма незначительна. В первом преобладают болотные и лугово-болотные почвы, во втором — аллювиально-луговые.

Современные аллювиальные наносы, слагающие переходный и плавневый районы дельты, характеризуются большой пестротой механического состава — от иловатых глин до песков включительно. Однако пространственное распределение этих разновидностей хорошо увязывается с геоморфологическими элементами. Прирусловые повышения сложены легкими породами — собственно аллювиальными, а межрядовые понижения — тяжелыми, озерно-аллювиальными.

В толще собственно аллювиальных пород преобладают легкие суглинки, супеси и пески. Глины и тяжелые суглинки играют здесь подчиненную роль, встречаясь лишь в виде тонких прослоек, линз и гнезд.

Озерно-аллювиальные породы, отложенные в депрессиях рельефа из почти стоячих вод, наоборот, представлены, главным образом, иловатыми глинами и тяжелыми суглинками. Легкие породы составляют здесь исключение.

Различие между названными породами заключается также в строении их профиля. У собственно аллювиальных пород, вследствие неоднородности механического состава отдельных слоев, довольно резко выражена слоистость вертикального профиля, тогда как в группе типичных озерно-аллювиальных пород слоистость почти отсутствует.

Наряду с указанными группами, среди современных аллювиальных наносов весьма широко распространены отложения смешанного характера, у которых слои озерно-аллювиальных глин и тяжелых суглинков чередуются со слоями легких, собственно аллювиальных пород. Отложе-

ния этого типа занимают обычно площади, переходные по рельефу от прирусловых повышений к депрессиям.

Примером аллювиальных отложений смешанного типа может служить разрез 1 Б, заложенный в переходном районе дельты, близ ст. Славянской (госсортоучасток), на слегка повышенном ровном месте. Строение его следующее:

- 0—35 см. Гумусовый горизонт аллювиально-луговой почвы, не вскипает.
- 35—80 см. Легкий суглинок, буровато-серый, с охристыми и сизоватыми пятнами, вскипает.
- 80—130 см. Суглинок сильно опесчаненный, с прослойками песка, толщиной в 5—10 см, с сизоватыми и охристыми пятнами, вскипает; в песчаных прослойках слабо вспучивает.
- 130—202 см. Иловато-глинистый, резкой границей отделяется от предыдущего, сизо-серый, с охристо-бурными пятнами, вертикально-трещиноват. Со 170 см появляются прожилки и точечные выделения гипса, вскипает.
- 202—265 см. Погребенная почва, глинистая, черносерого цвета с сизоватым оттенком; изредка охристые пятна и прожилки гипса, не вскипает.
- 265—300 см. Глинистый, сизовато-темнобурый, много прожилков гипса, не вскипает.
- 300—390 см. Глинистый, вязкий, с большим количеством охристых пятен и железисто-известковых конкреций, вскипает.
- 390—405 см. Супесчаный, буровато-серый, вскипает.
- 405—450 см. Такой же, как на глубине 130—202 см.

С 350 см появилась грунтовая вода, на вкус слегка горьковатая.

В приведенном разрезе наблюдается весьма резкий контраст между отдельными слоями по механическому составу, при явно выраженном оглеении глинистых и иловатых слоев, что для аллювиальных отложений смешанного типа характерно.

Грунтовые воды в переходном районе дельты находятся на глубине 150, 250, 350 см, реже глубже 350 см. Наиболее высокие уровни их приурочены к периферийным частям района, граничащим с плавнями, и к межрядовым понижениям внутри района. Наиболее глубоко грунтовые воды залегают на прирусловых грядах и повышенных равнинных участках. Имеет значение и общая приподнятость местности над уровнем моря: с удалением от моря и нарастанием высотных отметок уровень грунтовых вод обычно снижается.

### Старая (древняя) дельта

Это самая восточная часть дельты. Наиболее типично выражена она в правобережье Кубани.

По сравнению с плавневым и переходным районами, древняя дельта более значительно приподнята над уровнем моря (рис. 3, 4). В правобережье, в полосе, прилегающей к Кубани, ее отметки — 12—14 м; на севере, в окрестностях ст. Новониколаевской — 3—4 м, а близ ст. Лимано-Кирпильской — около 2 м. Наблюдается общее падение местности с юга на север и слабый уклон с востока на запад. Разница высот восточной и западной границ древней дельты достигает в правобережье 2—4 м. В левобережье, на восточной границе, при переходе в пойму Кубани древняя дельта имеет отметки 12—16 м, на западе — 7—9 м.

Древняя дельта правобережья, вследствие значительной приподнятости не подвергается затоплению полыми водами Кубани, даже при прорывах оградительных валов вдоль этой реки.

Наиболее пониженные участки левобережной части испытывают затопление как со стороны Кубани, так и со стороны горных рек.



Древняя дельта характеризуется тем же типом рельефа, что и переходный район. Наличие многочисленных ериков создает и здесь характерный для дельты комплекс геоморфологических элементов — прирусловых гряд и междурусловых понижений.

Гряды крупных, сравнительно недавно затухших или временно действующих водотоков (Ангелинский и Полтавский ерики, сухой Аушед, Глубокий ерик и др.) являются наиболее ясно очерченными, тогда как более мелкие, или давно прекратившие деятельность, ерики сопровождаются слабо оформленными, менее приподнятыми грядами, незаметно сливающимися с прилегающими понижениями. Превышение гряд над поверхностью наиболее пониженных участков составляет 1,5—2,5 м, реже 4—4,5 м.

Междурядовые понижения представляют либо почти плоские, слабо вогнутые пространства, либо бессточные котловины и ложбины размером от 100—200 м и до 2—3 км в поперечнике. Наибольшее количество крупных и мелких котловинных депрессий (падин) встречается к северу от железнодорожной линии Красноармейская—Ангелинская. Наиболее крупные из них: Мамаева, Чаканы, Востопайка и др.

Некоторые западины весьма заметно заболочены за счет снеговых и дождевых вод. В заболоченности депрессий, расположенных к востоку от Ангелинского ерика и в левобережной части древней дельты, принимают участие также реки и балки. Во многих случаях сильная заболоченность депрессий явилась следствием неправильной эксплуатации рисовой ирригационной системы.

Породы, слагающие древнюю дельту, представлены в верхних слоях преимущественно современными аллювиальными отложениями. В правобережье Кубани они подстилаются на глубине от 1 до 5—6 м лёссовидными суглинками (Андрухин, 3; Попов, 24, 25). В отдельных местах, например к западу от ст. Старо-Нижестеблиевской, лёссовидные породы небольшими островками выступают на дневную поверхность. Современные аллювиальные отложения, слагающие повышенные равнинные и грядобразные участки древней дельты, иногда по внешнему виду (палевой окраске, пористости, карбонатности и т. п.) весьма близко напоминают лёссовидные породы. Это обстоятельство, а также наличие в описываемом районе древних основных русел бифуркации Кубани (Ангелинский ерик, Сухой Аушед), некоторая сглаженность основных геоморфологических элементов (ериков и гряд) и широкое распространение здесь лугово-черноземных почв служат основанием для того, чтобы считать этот район древней дельтой.

#### Темрюкско-Курчанская и Благовещенская третичные гряды

Темрюкско-Курчанская гряда находится в правобережной части Кубанской дельты. Состоит она из трех отдельных массивов, вытянутых в один ряд, в широтном направлении. Самый большой из них — западный, на котором расположены г. Темрюк и ст. Курчанская, — имеет длину около 24 км, а ширину от 1,5—2 км (возле Темрюка) до 5 км на меридиане ст. Курчанской.

По форме этот массив напоминает складчатые гряды Таманского полуострова. Наиболее возвышенные участки его имеют отметки 110—120 м над уровнем моря, возле Темрюка — до 40 м. Ясно обозначены, часто крутыми уступами, высотой от 3—5 до 15—20 м, он отделяется на севере от Приазовских плавней, а на юге от Темрюкско-Курчанских.

Западный массив асимметричен, его южные склоны короче, круче, чем северные, и прорезаны во многих местах, особенно в восточной ча-

сти, балками. Неширокая, около 1—1,5 км, полоса северных склонов, прилегающая непосредственно к Курчанскому лиману, является настолько пологой, что производит впечатление террасы.

Превышение над поверхностью дельты двух других массивов составляет в среднем не более 4—5 м. Размеры их незначительны: длина 8—9 км, ширина 2—3 км. Форма поверхности близка к плоской. Только на крайнем, восточном массиве выделяется довольно значительное возвышение «Ханькова гора», высотой до 19 м над уровнем моря.

В геологическом строении Темрюкско-Курчанской гряды значительную роль играют третичные супеси и пески (надрудных и рудных слоев), обнажения которых можно наблюдать в обрывах южного склона западного массива и в некоторых других местах. На том же склоне, в восточной части массива непосредственно на дневную поверхность выклиниваются местами третичные гипсоносные глины. На вершине гряды и ее склонах довольно значительное распространение имеет облессованный элювий песчано-глинистой толщи надрудных слоев.

Что касается супесей и песков, которыми сложена узкая террасовидная полоса Темрюкско-Курчанской гряды, прилегающая к Курчанскому лиману, то, по данным исследований последнего времени, они должны быть отнесены к четвертичным древнеаллювиальным породам.

Происхождение Темрюкско-Курчанской гряды, по видимому, аналогично грядам Таманского полуострова и обязано тектоническим процессам. Возможно, что в прошлом все три массива этой гряды составляли одно целое. Затем устьевыми протоками Кубани гряда была расчленена на части. Между западным и средними массивами гряды еще не так давно протекал рукав Кубани. В промежутке, отделяющем средний массив от восточного, также ясно сохранилось прежнее русло Кубани, под названием Кубанка.

Благовещенская гряда расположена у берега Черного моря, между Витязевским и Кизилташским лиманами.

Восточная, наиболее узкая часть гряды, известная под названием Прерванной горы, возвышается над уровнем дельты на 20—30 м, в то время как западная, расширенная ее половина — не более чем на 5—6 м.

В геологическом отношении Благовещенская гряда сходна с Темрюкско-Курчанской. Преобладающую роль в ее строении также играют третичные супеси и пески, хорошие обнажения которых можно видеть в обрывистых склонах Прерванной горы.

#### Пойменная терраса р. Кубани

От линии Марьянская — Львовское и до ст. Усть-Лабинской пойма Кубани с обеих сторон орографически ясно отделяется от надпойменных районов коренными берегами, высота которых вверх по реке постепенно возрастает (рис. 7, 8). Ширина поймы большей частью колеблется от 8 до 12 км. Выше Васюринской она не превышает 6 км, сужаясь около Усть-Лабинской до 2—3 км.

На всем протяжении поймы развита преимущественно ее левобережная часть. По правому берегу реки пойма местами совсем исчезает и Кубань подмывает непосредственно вторую, а иногда (например, близ Краснодара) даже третью террасу.

Из основных геоморфологических элементов наиболее характерно для поймы наличие береговых прикубанских повышений и довольно широких, вытянутых вдоль коренных берегов, депрессий.

На тех отрезках поймы, где депрессии у коренных берегов развиты слабо и далеко отстоят от русла Кубани, между ними и прирусловой



полосой бывает выражена и центральная, средняя по высоте, область поймы. На такой части поймы расположены, например, аулы Лакшукай и Тугургой.

Во многих местах пойма пересекается прирусловыми повышениями — грядами горных рек — притоков Кубани (Пишиш, Псекупс, Бзынок, Афипис и др.). Возвышаясь над остальной поймой на 1,5—2,5 м и создавая преграду для передвижения вниз по пойме паводковых вод, эти гряды способствуют превращению притеррасных депрессий в плавни.

Некоторое влияние на заболачивание поймы оказывает также и сравнительно слабый ее уклон. Высота поймы у ст. Усть-Лабинской 38—40 м, у Марьянской — 12—14 м, падение на расстояние 94 км между этими пунктами составляет 0,00028.

Среди наиболее крупных плавней в пойме следует отметить Нечерзиевские, расположенные между реками Пишиш и Псекупс, и Чибийские, залегающие на участке поймы от места впадения в нее р. Чибий до прируслового повышения р. Бзынок.



Рис. 7. Поперечный профиль рельефа через пойму р. Кубани по линии с. Львовское — ст. Марьянская.

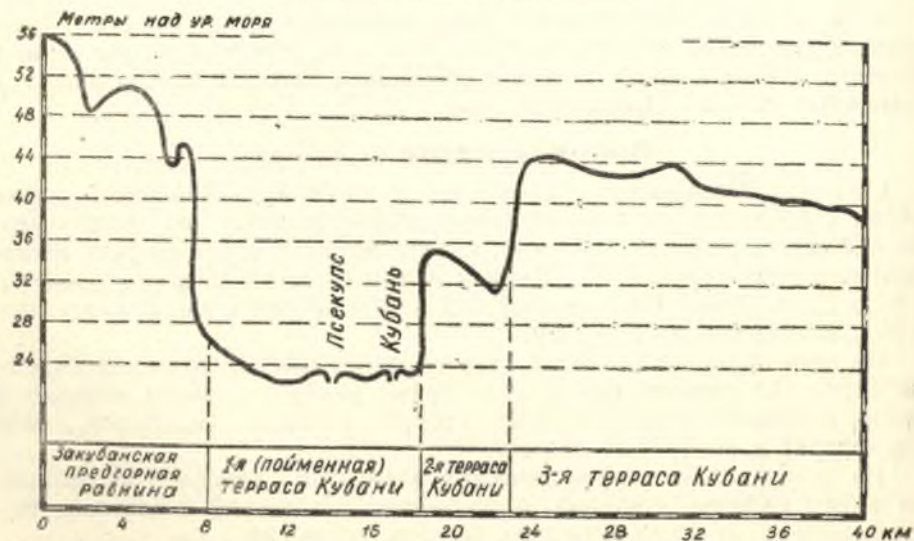


Рис. 8. Поперечный профиль рельефа через пойму р. Кубани в 1,5 км выше ст. Пашковской.

Из менее обширных плавней еще сохранились Султановские, расположенные к юго-востоку от пос. Калиновского, Лакшукаевские — к востоку от аула Лакшукай и др.

В правобережной пойме плавни имеют значительно меньшее распространение, причем и здесь они приурочены почти исключительно к притеррасным депрессиям.

Верхние слои пойменной террасы Кубани состоят из современных аллювиальных наносов, мощность которых вниз по реке постепенно возрастает. Так, возле Усть-Лабинской она колеблется от 3 до 7 м, а у Краснодара достигает 10—15 м (Яковлев, 32). Современные аллювиальные наносы переходят в флювио-гляциальные пески и галечники мощностью от 30 до 45 м; ниже их залегает песчано-глинистая толща надрудных слоев.

### Предкубанская низменная равнина

Предкубанская равнина окаймляет неширокой, от 9 до 30 км, полосой правобережную дельту и пойму Кубани.

Переход ее в пойму происходит через вторую (считая от реки) древнеаллювиальную террасу, на которой расположены Краснодар и ряд станиц (Марьянская, Елизаветинская, Пашковская, Старокорсунская и значительная часть Васюринской).

Эта терраса хорошо прослеживается почти на всем протяжении от Новомышастовской до Васюринской, ясно отчленяясь уступами, как от коренной водораздельной равнины, так и от поймы (рис. 7, 8). Выше Васюринской вторая терраса отсутствует. Здесь, а также на небольшом участке западнее Краснодара, к пойме непосредственно подходит коренная равнина.

Ширина второй террасы колеблется от 1 до 6 км. Абсолютная ее высота вниз по Кубани постепенно уменьшается: у ст. Старокорсунской — 38—39 м, у Краснодара — 23—25 м, у Марьянской — 16—18 м. В том же направлении уменьшается и высотное расстояние между отдельными террасами. Так, например, у Старо-Корсунской вторая терраса возвышается над первой (пойменной) на 12,5 м, у Краснодара — на 5 м, у Марьянской — на 2—4 м. Превышение третьей террасы над второй составляет у Старокорсунской 9 м, у Краснодара 7 м, у Марьянской 2—3 м.

Западнее Марьянской, а также южнее и юго-западнее Новомышастовской уступы, отделяющие равнину от второй и последнюю от первой террас, почти теряют свои очертания и обе эти террасы незаметно сливаются с дельтой. Граница Предкубанской равнины с правобережной дельтой гипсометрически выражена недостаточно ясно (рис. 4, 5), за исключением участка от г. Приморско-Ахтарска до ст. Степной.

Абсолютная высота равнины уменьшается в направлении на запад и северо-запад. В пределах описываемой территории она характеризуется отметками: у Усть-Лабинской около 80 м, а на стыке с дельтой по линии Приморско-Ахтарск — Ивановская от 4—5 до 7—8 м.

Весьма характерным элементом рельефа Предкубанской равнины являются довольно многочисленные замкнутые депрессии (блюдца, патины) весьма разнообразной величины и формы. Чаще всего они круглые или удлиненные. Эти элементы мезо- и микрорельефа встречаются как на плоских водоразделах степных рек, так и на второй террасе р. Кубани. Особенно сильно испещрен западинами и ложбинами нижний участок второй террасы, между станицами Новомышастовской и Марьянской (рис. 7).

Характерно, что как на этом участке, так и вообще на всем протяже-



нии второй террасы наиболее крупные отрицательные элементы рельефа чаще всего расположены вблизи уступа коренной равнины. Этот и ряд других фактов позволяют считать, что преобладающая часть ложбин и павин второй террасы являются реликтом прежнего рельефа, возникшего в то время, когда вторая терраса была поймой.

Вся Предкубанская равнина покрыта сплошным плащом лёссовидных глин и тяжелых суглинков, мощность которых в пределах характеризуемой части равнины колеблется от 3 до 20 м.

Лёссовидные породы подстилаются серией перемежающихся песков и опесчаненных глин, в нижних горизонтах которых появляется во все возрастающих количествах галька (Яковлев, 32; Православлев, 21; Рейнгард, 26). Мощность этой серии пород, относимых указанными авторами к флювио-гляциальным, остается пока неизвестной. С. А. Яковлев (32) определяет ее только для верхней части серии от 30 до 45 м.

Между лёссовидными породами и серией флювио-гляциальных песков залегают часто сизосерые глины, среди которых встречаются местами прослойки торфа. С. А. Яковлев, установивший наличие этих глин по буровым скважинам в районе Краснодара, относит их к гляциально-озерным образованиям.

Такого же типа озерно-болотные глины можно наблюдать под лёссовидными породами в высоких обрывах правого берега Кубани, начиная от Краснодара и выше по реке. Ниже Краснодара эти глины скрываются под уровень Кубани.

В качестве примера приведем одно описание правого коренного берега Кубани у ст. Пашковской, возле паромной переправы.

- 0—1,5 м. Чернозем тяжелосуглинистый, не вскипает.
- 1,5—4,6 м. Бурый лёссовидный тяжелый суглинок, вскипает.
- 4,6—7,4 м. Светло-бурый тяжелый лёссовидный суглинок, с обилием карбонатов в виде „белолазки“, журавчиков и желваков, вскипает.
- 7,4—9,6 м. Слоистый серый песок с ржавыми пятнами, не вскипает.
- 9,6—10,2 м. Кремовый тонко-слоистый пылеватый суглинок с обилием охристых пятен, не вскипает.
- 10,8—11,7 м. Сизосерая глина с тонкими прослойками торфа, не вскипает.

Залегание под лёссовидными породами болотных образований дало основание Г. Ф. Мирчинку (16) сделать вывод, что «в рисс-вюрмское время существовали плавни, аналогичные современным Кубанским плавням, которые простирались вверх по Кубани до Краснодара».

#### Закубанская предгорная равнина

Закубанская равнина ограничивает левобережную пойму и дельту Кубани с юга. Между станицами Северной и Крымской она имеет около 12—16 км ширины. Западнее Крымской, где предгорные возвышенности Кавказа подходят к Кубани ближе, равнина сужается до 5—2 км и около Варениковской совсем выклинивается. К востоку от ст. Северной предгорья отодвигаются от Кубани значительно дальше, в связи с чем Закубанская равнина заметно расширяется.

Пространство, занимаемое предгорной равниной, представляет в основном левобережную вторую террасу Кубани, которая подверглась значительному размывающему действию горных рек и влиянию делювиально-пролювиальных потоков со стороны предгорных возвышенностей Кавказа.

Переход ее в дельту и пойму Кубани обозначен почти на всем протяжении, от ст. Варениковской до ст. Некрасовской, ясно выраженным, особенно в восточной части, уступом, прерываемым лишь системой горных рек, впадающих в Кубань.

Только в промежутке между х. Плавненским и с. Львовским уступ отсутствует; здесь, от с. Львовского до ст. Мингрельской, северную границу предгорной равнины можно провести примерно по левому берегу Сухого Аушеда (несколько отступя от него к югу), поскольку к северу от этой реки породы представлены современными аллювиальными наносами, а к югу от нее—преимущественно древнеаллювиальными, часто лёссовидными, глинами.

Западнее Мингрельской дельта двумя выступами, соответствующими очертаниям «лиманов» Северского (Варнавинского) и Абинского, более значительно отодвигается на юг от Сухого Аушеда. Основанием для включения полосы указанных «лиманов» в дельтовый район, кроме особенностей рельефа и почвенного покрова, являются и геологические данные. По материалам В. М. Заленского (15), лишь вблизи южной границы этой полосы наблюдается неглубокое залегание от поверхности древнеаллювиальных глин, характерных для предгорной равнины.

Закубанская предгорная равнина характеризуется наличием двух склонов: основного — на север, чему соответствует направление многочисленных горных рек, и более слабого — на запад. К востоку от ст. Холмской и х. Красный Октябрь, на равнине преобладают эрозионные формы рельефа (долины рек и балок). Местные реки (Иль, Убин, Афиц, Пшиш, Белая, Лаба и др.) имеют в пределах равнины хорошо разработанные, довольно широкие и глубокие долины, расчленяющие эту часть равнины на плоские водоразделы. Ширина долин колеблется от 1 до 7 км. Уступы, отделяющие их от водораздельных плато, достигают в западной части равнины 2—3 м, в восточной 10—15 м и более. В долинах некоторых рек можно установить наличие 2—3 террас.

Западнее ст. Холмской до ст. Крымской, на равнине преобладают современные или недавние процессы аккумуляции. Протекающие здесь реки (Хабль, Ахтырь, Бугундырь, Абин, Адагум и др.) уже в 1,5—3 км к северу от железной дороги Краснодар—Крымская теряют очертания своих долин, и их поймы, сливаясь вместе, образуют одну общую долину шириной до 30 км, которая, резко орографически не отделяясь от остальных частей равнины, вместе с тем определенно отличается особенностями геологического строения, рельефа и почвенного покрова и поэтому выделяется как аллювиально-аккумулятивный подрайон.

Реки, особенно более крупные, войдя в этот подрайон, дробятся на протоки и ерики и, сгружая во время разливов несомую ими мусть, создают характерные формы аллювиально-аккумулятивного рельефа—прирусловые повышения вдоль водотоков и пониженные пространства между ними.

Породы, слагающие верхние слои этого подрайона, в связи с преобладанием в нем явлений отложения наносов, представлены исключительно современными аллювиальными осадками. Лишь на единственном, сохранившемся от размывания второй террасы «останце», расположенном в 2—3 км к юго-западу от ст. Мингрельской, наблюдаются выходы на поверхность древнеаллювиальных, слабо облессованных глин.

На остальной, большей части предгорной равнины основными породами в верхних слоях являются лёссовидные глины и тяжелые суглинки



(преимущественно делювиальные), а в нижележащих слоях — древне-аллювиальные глины. Современные аллювиальные наносы приурочены здесь только к долинам рек.

#### Северо-западное окончание Кавказского поднятия

К западу от ст. Варениковской дельта Кубани ограничивается с юга и юго-запада склонами северо-западной оконечности Кавказского хребта. Склоны в границах описываемой территории, особенно на участке, прилегающем к Старокубанским плавням дельты, имеют незначительный уклон. В дельту они обрываются крутым и высоким, около 10—20 м, уступом. Поэтому прорезывающие их речки (Чекупс, Чекон, Уташ, Гостагай и др.) имеют в устьевых частях довольно глубокие долины. Невысокие уваловидные возвышенности, являющиеся водоразделами вышеуказанных рек, придают местности характер слабой всхолмленности. Часть района, расположенная к северо-востоку от с. Джигинского вдоль Прикубанских плавней, имеет вид невысокой гряды, высшая точка которой (г. Разнокол) достигает около 120 м высоты.

По геологическому строению характеризуемый район близок к Таманскому полуострову. В составе слагающих его пород значительное участие принимают третичные отложения майкопской свиты и более молодые. В верхних слоях в границах описываемой территории, преобладают лёссовидные суглинки, реже распространены третичные супеси «надрудных слоев» и третичные соленосные глины.

#### Таманский волнисто-равнинный район

Таманский район прилегает к дельте Кубани с запада. В устройстве его поверхности характерно наличие ряда параллельных, вытянутых почти в широтном направлении, тектонических антиклинальных складок — гряд, и расположенных между ними широких, почти плоских понижений — синклинальных, или мульдовых, долин (Андрусов, 1; Губкин, 10). На грядах довольно часто выделяются куполовидные поднятия, представляющие ныне действующие или уже заглохшие грязевые вулканы — «сопки».

В пределах полуострова проходит шесть основных гряд. Самой длинной из них является гряда, вытянувшаяся почти на 35 км от ст. Тамань в сторону ст. Старотитаровской. Ширина ее 1,5 — 4,5 км. Остальные гряды более короткие.

Во многих случаях гряды полуострова характеризуются пологими склонами и довольно широкими, почти плоскими вершинами. Некоторые из них имеют, однако, суженные вершины и крутые, сильно рассеченные балками и оврагами, склоны.

Абсолютные отметки гряд в наиболее высоких точках колеблются от 65 до 160 м. Превышение их над поверхностью долин составляет 55 — 130 м.

Синклинальные долины отличаются спокойным, ровным рельефом. Сравнительно редко, и то преимущественно в южной части полуострова, долины пересекаются балками, спускающимися с прилегающих гряд.

К грядам приурочены выходы третичных пород, а долины между грядами заполнены четвертичными отложениями, преимущественно лёссовидными суглинками. Нередко лёссовидные породы залегают, однако, и на значительно приподнятых над долинами, участках. Ими сложены, например, повышения, расположенные вдоль Азовского побережья.

Среди третичных пород самыми древними являются глины майкопской свиты. За ними следует целая серия более молодых третичных отложений от нижнего миоцена до надрудных супесей и песков включитель-

но (Губкин, 10; Губкин и Варенцов, 13). Выходы последних на поверхность наблюдаются чаще всего по нижним склонам, реже по вершинам антиклинальных гряд. В долинах надрудные супеси и пески почти повсеместно прикрыты лёссовидными суглинками.

#### ОСНОВНЫЕ МОМЕНТЫ ГЕОЛОГИЧЕСКОЙ ИСТОРИИ НИЗОВЬЕВ РЕКИ КУБАНИ

Работы Н. И. Андрусова (1,2), И. М. Губкина (10, 11, 12) и И. М. Губкина и М. И. Варенцова (13), П. А. Православлева (19, 20, 21), А. Л. Рейнгарда (26,27), Л. А. Варданиянц (7) и других позволяют считать, что современный облик низовьев Кубани наметился окончательно уже в конце третичного времени, когда занимавшие северо-западное Предкавказье солоноватые и пресноводные бассейны (начиная с Понтического моря), последовательно сменяя друг друга и уменьшаясь в раз- мере, постепенно отступали в районы современного Азовского и Черного морей. Отступление прерывалось временами трансгрессиями; каждый раз обычно все меньших размеров.

Освобождающаяся от водных бассейнов площадь низовьев, за исключением Таманского полуострова и северо-западной оконечности Кавказского поднятия, представляла малорасчлененную равнину, которая стала заполняться аллювиальными наносами рек, спускающихся с Кавказских гор, и делювием, сносимым с тех же гор и со Ставропольской возвышенности.

В дальнейшем эта равнина в своей южной части, прилегающей к Кавказским горам, начала испытывать поднятия, которые продолжают- ся в течение всего четвертичного периода и тесно связаны с поднятиями Кавказа.

Одновременно с указанными поднятиями в остальной, северной части равнины происходит опускание, наметившееся уже в конце третичного времени (по Андрусову — в киммерийский век, по Православлеву, Рейнгарду и Варданиянц — несколько позже).

В результате опускания равнины формируется геосинклинальная ложбина, очертания которой были подробно описаны С. А. Яковлевым (31), назвавшим ее Прикубанской западиной. Указанная ложбина рассматривается теперь как восточное окончание более обширного Причерноморского синклинального прогиба, охватывающего Азовское море и Сивашский перешеек.

Длительное опускание равнины создавало весьма благоприятные условия для накопления на ее поверхности континентальных осадков, достигающих нескольких десятков и даже сотен метров мощности.

Почти одновременно с начавшимся опусканием Предкубанской равнины на Таманском полуострове и в прилегающих к нему районах (северо-западное окончание Кавказского поднятия и Темрюкско-Курчанская гряда) в результате орогенических процессов окончательно формируются и выдвигаются над водой те складчатые гряды, которые наблюдаются в настоящее время на полуострове.

Размеры водного бассейна, по Губкину и Варенцову, к этому времени на полуострове чрезвычайно сокращаются. И, наконец, в то время, когда на месте современного Черного моря существовал Ново-Евксинский бассейн\*, полуостров, вероятно, почти полностью вышел из-под

\* Большинство исследователей относят время существования этого бассейна к эпохе последнего оледенения.



уровня моря, ибо, согласно исследованиям Губкина и Варенцова, отложения Ново-Евксинского бассейна известны на полуострове на небольшой высоте — менее чем 0,5 м над уровнем Черного моря.

Под водой оставались, повидимому, преимущественно те площади, которые в настоящее время заняты лиманами и окружающими их плавнями. Присутствие морских раковин в отложениях современных лиманов и плавней, а также топографическое положение их дают основание предполагать, что в прошлом занимаемое ими пространство представляло единый водоем, связанный с Азовским и Черным морями широкими проливами. Суша среди этого пространства располагалась отдельными островами.

В дальнейшем указанный водоем отделился ракушечниковыми косами от Азовского и Черного морей и в результате заиления наносами Кубани стал сокращать свои размеры и расчленяться на более мелкие водоемы, принявшие постепенно очертания современных лиманов.

Поверхность суши в связи с систематическим заилением водоема все более и более возрастала. Однако многоостровной характер местности сохранялся довольно долго, вплоть до сравнительно недавнего исторического времени.

Целый ряд исследователей (Данилевский, 14; Герц, 9; Пончевный, 22; Православлев, 20 и др.) согласно отмечают, что у писателей классической древности, в частности, у Страбона, жившего в I веке нашего летоисчисления, имеются указания о существовании на месте Таманского полуострова группы островов.

Называют обычно пять островов: Киммерийский (все пространство так называемого Фонталовского полуострова), Тирамбейский (возвышенность от Пересыпского поселка до ст. Голубицкой), Капдаурский (нынешняя Темрюкско-Курчанская гряда), Фанагорийский и Синдикский (рис. 9). К ним, безусловно, следует добавить еще один остров,



Рис. 9. Предполагаемые острова и древние рукава Кубани в пределах Таманского полуострова в первом веке нашей эры.

представляющий в настоящее время Благовещенскую гряду, залегающую между Кизилташским и Витязевским лиманами. О вероятном существовании этого острова высказывался и М. О. Пончевный.

Предполагается, что Синдикский и Фанагорийский острова разделялись древним судоходным рукавом Кубани, который выходил из юго-западного выступа Ахтанизовского лимана и впадал в Таманский залив, в том месте, где находится теперь Шимардинская бухта.

По мнению Дюбуа\*, А. С. Башкирова (5,6), С. Ф. Войцеховского (8) и других, в низменности, расположенной севернее горы Цымбалы, в эпоху Страбона проходил второй рукав Кубани, отделяющий Киммерийский остров от Фанагорийского. Начинался этот рукав от северо-западного угла Ахтанизовского лимана и впадал в Таманский залив, возле древнего земляного сооружения, именуемого киммерийским валом\*\*.

Допуская возможность существования вышеупомянутых, а может быть, и других рукавов Кубани, дробивших нынешний Таманский полуостров на серию островов, мы не склонны, однако, считать, как полагают некоторые исследователи, что все современные долины полуострова пережили стадию плавней, что на их месте существовали условия, аналогичные тем, какие наблюдаются в современной дельте Кубани.

Такое утверждение не может быть подтверждено геологическими данными. Как указывалось ранее, синклинальные долины Таманского полуострова сложены лёссовидными породами, достигающими нередко 15—20 м мощности и отличающимися отсутствием во всей толще признаков заболоченности. Трудно допустить, чтобы породы, возникшие в условиях избыточного увлажнения, не сохранили признаков оглеения даже на столь значительной глубине.

Что касается современной Предкубанской равнины, то имеется достаточно оснований считать, что постепенно сменяющиеся на ее территории в четвертичное время водоемы на последней фазе своего существования имели форму залива, глубоко вдававшегося в сушу со стороны Азовского моря.

На возможность существования такого залива имеются указания у П. А. Православлева, Л. А. Варданянц и других исследователей.

П. А. Православлев (20) считал, что «в ту эпоху, когда на восточном побережье приазовья шло отложение... потретичных морских ракушечников, на месте теперешней дельты р. Кубани, вероятно, расстилался морской залив, глубоко вдававшийся в область Прикубанской равнины». В другой работе П. А. Православлев (21) отмечает, что «в позднечетвертичное время западная область и быть может, частью северная окраина Прикубанской равнины находились под уровнем Азовского моря, с фауной средиземноморского типа».

А. А. Варданянц (7), характеризуя физико-географические условия западной части Предкавказья в хвалынский век (вюрм-бюль), указывает, что в это время в Черном и Азовском морях произошла трансгрессия древнечерноморского бассейна, что «южная часть Азовского побережья, занятая Кубанскими плавнями, была несколько погружена, и море вдавалось в сушу мелководным заливом».

Геологические исследования И. В. Попова (23, 24, 25) и Ф. Л. Андрухина (3) фактически подтвердили существование вышеуказанного залива и позволили установить, что границы его не выходили за пределы теперешней дельты Кубани. В ее головной части, к востоку от линии, проходящей через х. Лебеди, ст. Староджерелиевскую и ст. Славянскую,

\* См. у Герца, Данилевского, Православлева и др.  
\*\* Местными жителями он называется «валком».



морские отложения, согласно Попову и Андрухиу, встречаются уже лишь изолированными участками. Преобладающие здесь породы, судя по их свойствам, откладывались в небольших пресноводных бассейнах («древних лиманах»), существовавших прежде на этих участках дельты.

Названными авторами установлено также, что морские и аллювиальные отложения, слагающие дельту Кубани, подстилаются лёссовидными породами, глубина залегания которых от поверхности постепенно возрастает по направлению на запад. У берегов Азовского моря они обнаруживаются на отметках — 10, — 12 м. Приведенные факты свидетельствуют о том, что погружение территории и образование залива, на месте которого возникла потом дельта, произошло в послелёссовый период.

По возрасту и условиям происхождения погребенные лёссовидные породы дельты не отличаются от лёссовидных пород, слагающих поверхность Предкубанской равнины, так как они представляют собой погруженные участки последних. Если их образование отнести к эпохе последнего оледенения («вюрмской»), как то считают Г. Ф. Мирчинк (16, 17), А. Л. Рейнгард (26, 27), И. В. Попов (24, 25) и др., тогда трансгрессию древнечерноморского бассейна, приведшую к затоплению Азовского побережья и образованию морского залива, а затем и теперешней дельты р. Кубани, нужно отнести к послеледниковому времени, а не к ледниковому, как полагает Л. А. Варданянц (7).

Морской залив, вдававшийся в пределы Предкубанской равнины, составлял одно целое с водоемом, который существовал на месте нынешнего Таманского полуострова (рис. 10). В ходе заполнения этого общего водоема наносами Кубани и возникла теперешняя дельта.



Рис. 10. Схема распределения суши и водоемов в низовьях Кубани в позднечетвертичное (послеледниковое время.)

С самого начала рост ее на некоторый период оказался ограниченным песчано-ракушечниковой косой (пересыпью), отделяющей от моря тот залив, в который вливалась Кубань. Вследствие этого она может считаться типичной дельтой выполнения. Заполнение залива речными осадками и превращение его в дельту происходили по схеме, повидимому, весьма близкой к той, которая приводится Н. Я. Данилевским и примеры которой можно наблюдать и в настоящее время на отдельных участках дельты.

Первоначально в заливе появлялись отдельные низкие, большей частью продолговатые и узкие острова, которыми он разбивался на систему более мелких водоемов — «лиманов». Примером этой стадии развития дельты может служить группа Ахтарских лиманов.

Затем отдельные островки срастались, и из сохранившихся между ними проливов возникали русла протоков, соединяющих между собой группы лиманов. Таковы, например, протоки Садковское гирло и Черный ерик. Первый из них соединяет Ахтарский лиман с лиманами Рясным, Приговским и др., второй соединяет лиман Глубокий с группой Сладко-Горьковских лиманов.

В дальнейшем отдельные протоки, заполняя промежуточные лиманы или части их, превращались в непрерывные речные русла. Таким способом, по Данилевскому, образовалась р. Протока, которая еще в начале XIX столетия представляла, по крайней мере, в своей нижней части, систему озеровидных расширений — лиманов и соединяющих их рукавов. Через выполнение этих лиманов осадками она превратилась в полностью сформировавшуюся реку.

Аналогичным путем, несомненно, возник и нынешний Темрюкский рукав Кубани, который во время посещения дельты Данилевским (в шестидесятых годах прошлого столетия) еще не представлял сплошного русла, а состоял из двух протоков: Переволоки, впадавшей в Ахтанизовский лиман, и Темрюкского гирла, соединявшего Ахтанизовский лиман с Курчанским. Через заиление юго-восточной части Ахтанизовского и западной части Курчанского лиманов возникло сплошное русло Темрюкского рукава Кубани, впадающего в Азовское море (рис. 11).

Приведенные рисунки являются также иллюстрацией того, насколько сильно, за сравнительно короткий срок, изменились очертания Ахтанизовского и Курчанского лиманов. Еще в 1853 году Ахтанизовский лиман простирался на восток почти до истоков черноморского рукава Кубани (ныне «Старая Кубань»), и представлял единое целое с нынешним Старотитаровским лиманом. Курчанский лиман в это время своим западным выступом подходил очень близко к Ахтанизовскому лиману, отделяясь от него лишь узкой полоской плавни.

К настоящему времени картина резко изменилась. Юго-восточная береговая линия Ахтанизовского лимана, в результате его заиления, отодвинулась почти на 12 км к западу. Возникшая на заиленной части лимана небольшая дельта полностью изолировала от него юго-западный залив (нынешний Старотировский лиман). Западная береговая линия Курчанского лимана за тот же период отодвинулась километров на 5 к востоку. Более слабое заиление его, по сравнению с Ахтанизовским лиманом, объясняется тем, что основная часть мути, несомой водами Кубани, задерживалась в Ахтанизовском лимане, а в Курчанский лиман вода шла уже более осветленная.

Молодая дельта, продвигающаяся и в настоящее время в Ахтанизовский лиман, может служить примером того, как шло в прошлом заиление других подобных «лиманов». Весьма вероятно, что таким именно способом происходило заиление водоема, бывшего на месте теперешних





Рис. 11. План нижнего участка дельты Кубани в районе Ахтанизовского и Курчанского лиманов: А — по съемке 1853 г.; Б — по съемке 1938—1940 гг.

Чебургольских плавней. В этом убеждает весьма близкое сходство этих двух участков по устройству поверхности.

В самом деле. Участок продвигающейся в Ахтанизовский лиман дельты прорезан густой сетью протоков и сопровождающих их невысоких прирусловых валов, которыми молодая дельта разбивается на серию небольших островов. Внутренние части последних представляют котловины, заполненные водой и заросшие болотной растительностью (тростник, рогоз и пр.), т. е. являются «мокрыми» плавнями.

По существу таким же строением характеризуется и массив Чебургольских плавней, с той лишь разницей, что в силу более раннего заиления Чебургольского водоема ерики, дробившие его на острова, уже исчезли; от них сохранились, и то не везде, только высохшие русла и сопровождающие их гряды. Депрессии между грядами в большинстве случаев уже лишены воды и представляют обычающие плавни.

Процессы формирования дельты, придавшие ей современный облик, конечно, совершались не сразу и с неодинаковой интенсивностью на всей ее территории. Раньше всего оформилась ее головная часть, составляющая в настоящее время старую (древнюю) дельту. Ведущую роль в развитии этой части дельты играли древние, ныне бездействующие, рукава Кубани: Сухой Аушед, Ангелинский ерик, Полтавский ерик и ответвляющиеся от них более мелкие протоки.

Следующей, второй фазой развития дельты было превращение в сушу той ее части, которая составляет ныне район переходный к старой дельте. Формирование этого района происходило главным образом под влиянием Протоки и отходящих от нее многочисленных ериков (Б. Перевал, Черные Лозы, Калаус, Давыдовка и др.). Судя по картам старых съемок и историческим справкам, наиболее интенсивно нарастание суши этого района происходило первоначально в левобережье Протоки, севернее параллели, пересекающей место выхода из Протоки ерика Калаус.

Карты 40—50-х годов прошлого столетия показывают, что на этих участках уже тогда плавни в основном отсутствовали, в то время, как

на остальной территории района, расположенной к югу от указанной параллели и к востоку от Протоки, суша была представлена лишь узкими полосками приречных гряд. Междурядья же пространства почти сплошь были заняты плавнями, а в некоторых местах и лиманами. Осушение этих участков произошло позже, причем главным образом в результате хозяйственной деятельности человека.

В третьей фазе развития дельты возник ее нынешний плавневый район. Это наиболее молодая часть дельты, отдельные, довольно крупные участки которой с их лабиринтом лиманов (Ахтарская группа и др.), еще и до сих пор находятся в стадии формирования.

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Андрусов Н. И. Геологические исследования на Таманском полуострове. Материалы для геологии России, т. XXI, 1904.
2. Андрусов Н. И. Палеографические карты Черноморской области в верхне-плиоценовую, плиоценовую и послетретичную эпохи. Бюлл. Моск. о-ва испыт. прир., IV, № 3—4, 1926.
3. Андрухин Ф. Л. Предварительные результаты геологических и гидрогеологических исследований Приазовских плавней. Рукопись. Краснодар, 1931.
4. Архангельский А. Д. и Страхов Н. М. Геологическая история Черного моря. Бюлл. Моск. о-ва испыт. прир., т. X(1), 1932.
5. Башкиров А. С. Археологическое обследование Таманского полуострова летом 1926 года. Тр. этногр.-археол. музея I МГУ, № 3, 1927.
6. Башкиров А. С. Археологическое обследование Таманского полуострова летом 1927 г. Тр. сек. археол. Инст. истории Российской ассоц. научн. инст. обществ. наук, т. III, Москва, 1928.
7. Варданянц Л. А. Постплиоценовая история Кавказско-Черноморско-Каспийской области. Ереван, 1948.
8. Войцеховский С. Ф. Опыт восстановления рельефа Таманского полуострова применительно к эпохе Страбона и позднему времени. Записки Сев-Кавк. краев. о-ва археол., истор. и этногр., книга I (т. III), в. 5—6. Ростов-Дон, 1929.
9. Герц К. Археологическая топография Таманского полуострова. Москва, 1870.
10. Губкин И. М. Обзор геологических образований Таманского полуострова (предвар. отчет). Изв. Геол. Комит., т. XXXII, № 8, 1913.
11. Губкин И. М. Геологическое исследование Кубанского нефтеносного района. Листы: Анапско-Раевский и Темрюкско-Гостагаевский. Тр. Геол. Ком., в. 115, 1915.
12. Губкин И. М. Проблема акчагыла в свете новых данных. АН СССР, Ленинград, 1931.
13. Губкин И. М. и Варенцов М. Н. Геология нефтяных и газовых месторождений Таманского полуострова. Баку, 1934.
14. Данилевский Н. Я. Исследования о Кубанской дельте. Записки Русск. геогр. об-ва, т. 11. С-Петербург, 1869.
15. Заленский В. М. Отчет по гидрогеологическим исследованиям Закубанских плавней. Рукопись. Ростов-Дон, 1940—1941.
16. Мирчинк Г. Ф. Соотношение четвертичных континентальных отложений русской равнины и Кавказа. Изв. научно-иссл. ин-тов I МГУ, т. 11, в. 3—4, 1928.
17. Мирчинк Г. Ф. Стратиграфия, синхронизация и распространение четвертичных отложений Европы. Тр. II междунар. конфер. ассоциат. по изучению четвертичного периода Европы, в. III, 1933.
18. Мирчинк Г. Ф. Корреляция континентальных четвертичных отложений русской равнины и соответствующих отложений Кавказа и Понто-Каспия, Матер. по четвертич. периоду СССР. М.-Л., 1936.
19. Православлев П. А. Условия залегания послетретичных ракушечников Азовского и Черного морей. Тр. Геол. музея. АН СССР, т. IV. Ленинград, 1928.
20. Православлев П. А. Современные движения земной коры в Понто-Каспийской области. Тр. третьего Всесоюзного съезда геологов. Ташкент, 1930.
21. Православлев П. А. К гидрогеологии Прикубанской степной равнины. Тр. Всес. геол.-разв. объедин., в. 188, Ленинград, 1932.
22. Поночевный М. О. Географический очерк Боспорского царства. Кубанский сборник, т. II. Екатеринбург, 1891.
23. Попов И. В. Геология, гидрогеология и литология Закубанских плавней (рукопись). Управл. изыск. и строит. по мелиорации Закуб. плавней. Краснодар, 1928.



24. Попов И. В. Основные выводы из результатов геологических исследований в Ангелино-Чубургольском районе. Рукопись. Управл. по мелиорат. Приазовских и Прикубанских плавней («Плавстрой»), Краснодар, 1930.
25. Попов И. В. Геологический очерк Закубанских плавней. Рукопись. Управл. по мелиор. Приазовских и Прикубанских плавней («Плавстрой»), Краснодар, 1931.
26. Рейнгард А. Л. Четвертичные отложения Азово-Черноморского края и задачи их дальнейшего изучения в связи с промышленным и с.-хоз. строительством. Тр. первой Азово-Черном. конфер, т. I. Ростов-Дон, 1935.
27. Рейнгард А. Л. Основные черты четвертичной истории Предкавказской равнины (западная часть). Рукопись, Ленинград, 1936.
28. Соколов Н. А. О происхождении лиманов южной России. Тр. Геол. комит., т. X, № 4, 1895.
29. Соколов Н. А. К истории причерноморских степей с конца третичного периода. «Почвоведение», № 2 и № 3, 1904.
30. Тюремнов С. И. и Казинцев А. Л. Почвы района Закубанских плавней. Рукопись. Краснодар, 1929.
31. Яковлев С. А. Почвы и грунты по линии Армавир-Туапсинской железной дороги. С-Петербург, 1914.
32. Яковлев С. А. Артезианские воды г. Краснодара. Тр. Совета обследов. и изуч. Кубанского края, 1922.

Н. В. ВОЛОШИН,  
старший агроном колхоза имени  
С. М. Кирова, Кореновского района,  
Краснодарского края

## ОПЫТ РАБОТЫ КОЛХОЗА имени С. М. КИРОВА ПО ПОВЫШЕНИЮ УРОЖАЙНОСТИ СЕЛЬСКО- ХОЗЯЙСТВЕННЫХ КУЛЬТУР И ПРОДУКТИВНОСТИ ЖИВОТНОВОДСТВА

Проводя в жизнь исторические решения XIX съезда партии, Центральный комитет КПСС в решениях сентябрьского и февральско-мартовского Пленумов наметил пути крутого подъема сельского хозяйства и вскрыл основные, необходимые для этого резервы, еще не использованные в колхозно-совхозном производстве. Колхозники сельхозартели имени С. М. Кирова, в тесном содружестве с коллективом научных работников Кубанского сельскохозяйственного института, поставили перед собой конкретные задачи по дальнейшему подъему культуры земледелия, значительному повышению урожайности всех сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства.

Колхоз имени С. М. Кирова находится в станице Платнировской, Кореновского района. Он организован в 1950 г. путем объединения семи небольших колхозов, находившихся в ст. Платнировской.

За колхозом закреплено государством навечно 20249,92 га земли. Из них: пахотной — 17703 га, под садами — 278,53 га, под лесом — 311 га. В колхоз входит 2181 двор с общим населением 6432 человека, из которых 3198 человек трудоспособных.

В настоящее время сельскохозяйственная артель является крупным многоотраслевым хозяйством. Главная отрасль его — полеводство. Развито также животноводство, имеются подсобные предприятия.

### I. ПОЛЕВОДСТВО

Ведущее место в полеводстве колхоза принадлежит зерновым культурам. Ко времени освоения многопольных севооборотов они должны занимать до 60% посевной площади, технические культуры 17%, овощные и бахчевые 2,3—2,4% и кормовые, исключая зернофуражные, — 21%. Под сады отведено 700 и виноградники—80 гектаров.

Начиная с момента организации укрупненного колхоза, Кубанский сельскохозяйственный институт оказывает ему постоянную и системати-



ческую помощь. При непосредственном участии научных работников института были разработаны схемы полевых и кормовых севооборотов и осуществлена нарезка полей. В полеводческих бригадах и на животноводческих фермах колхоза проводятся различные производственные опыты и внедряются достижения советской агробиологической науки и передовиков сельского хозяйства.

За последние три года заметно повысилась урожайность основных сельскохозяйственных культур. Так, если в 1950 г. средний урожай озимой пшеницы составлял по 9,34 ц с га, то в 1953 г. колхоз собрал со всей площади посева этой культуры по 23,5 ц зерна с га. В целом урожайность зерновых возросла почти в два раза. Урожайность подсолнечника повысилась с 11,3 до 19 ц с га, сахарной свеклы — со 138 до 240 ц с га и т. д.

Снизилась затрата на получение единицы продукции. Так, например, в 1950 году на получение одной тонны зерна затрачивалось в среднем 13,4 трудодня, а в 1953 г. — 7,9 трудодня.

Это объясняется в основном двумя факторами: 1) ростом культуры земледелия, а следовательно, и повышением урожайности сельскохозяйственных культур и 2) ростом механизации трудоемких процессов.

Рост культуры земледелия характеризуется следующими показателями. Если в 1950 г. лущение стерни производилось на площади 4385 га, то в 1952 г. — на площади 6282 га колосовых и 1700 га подсолнечника.

В 1951/52 г. производилась глубокая вспашка как под озимую пшеницу, так и под яровые культуры. Основная пахота плугами с предплужниками на 27—30 см, как показали опыты, дает прибавку урожая на 10% и более. Так, в 1951/52 г. в девятой полеводческой бригаде К. М. Гришко (ныне председатель сельсовета) на площади в 120 га, вспаханной на 27—30 см, был получен урожай озимой пшеницы по 28,5 ц с га. На контрольном участке при вспашке на глубину 20—22 см, при прочих равных условиях, урожай составил 25 ц с га. Подобные результаты получены и в других бригадах.

В колхозе нашел распространение прием глубокой пахоты под посев озимой пшеницы вслед за уборкой урожая колосовых хлебов. Необходимые условия для этого после комбайнирования создает механизация уборки соломы. Рано вспаханное поле до посева на нем озимой пшеницы подвергается 2—3-кратной культивации. К моменту посева влажность почвы на таких полях приближается к влажности почвы в пару на одинаковых глубинах. Этот прием создает условия для своевременного посева и способствует появлению дружных всходов озимой пшеницы. В колхозе такой прием получил широкое распространение и именуется «полупаром».

В повышении урожайности большую роль играет также посев перспективными районированными сортами. С 1951 г. колхоз высевает озимую пшеницу сорта Новоукраинка 83, яровую пшеницу Гордеиформе 27, яровой ячмень Треби, овес сорта Советский и т. д. Данные Кореновского сортоиспытательного участка за ряд лет показали, что районированные сорта в условиях Кореновского района дают устойчивые урожаи, превышающие урожайность других сортов на 10—20% и выше. В колхозе широко внедряются узкорядный и перекрестный способы сева колосовых, а также квадратно-гнездовой посев пропашных культур. Все они, за исключением сахарной свеклы, высеваются таким способом.

Наблюдения, проведенные в третьей полеводческой бригаде (бригадир И. Л. Пивень), показали, что при перекрестном способе сева урожай колосовых повышается на 7—10%.

Большое влияние на повышение урожайности оказывает применение удобрений. Например, в пятой полеводческой бригаде (бригадир Н. Т. Рязанцев) после появления всходов ярового ячменя на площади 50 га было внесено по одному центнеру суперфосфата на гектар. Урожай получен по 30 ц с га, а на соседней контрольной площади, где удобрение не вносилось, было собрано по 28,5 ц зерна с га. Учитывая эффективность удобрений, колхозники в 1953 г. внесли под озимую пшеницу различных удобрений (местных, минеральных и бактериальных) на площади 4530 гектаров.

Громадную роль в повышении урожайности озимых и яровых культур играют лучшие сроки их посева. Для озимой пшеницы в нашем районе — это период с 20 сентября по 5 октября. Для яровых колосовых лучшими считаются самые ранние посевы, в так называемые «февральские окна» (теплые кратковременные периоды). В 1952 г. в феврале было посеяно 1020 га ячменя и 530 га яровой пшеницы.

Лучшие результаты получаются, когда прогрессивные приемы агротехники применяются в комплексе. Это хорошо иллюстрируют данные урожайности озимой пшеницы, полученные в 1952 г. третьей полеводческой бригадой (бригадир И. Л. Пивень, бригадир тракторной бригады В. К. Гришин). Здесь на площади в 120 га были проведены следующие мероприятия. Основная вспашка участка плугами с предплужниками была произведена на глубину 27—30 см вслед за уборкой озимой пшеницы 10—15 июля. Перед посевом озимой пшеницы почва была два раза прокультивирована: первый раз на глубину 7—10 см — 15—17 августа и второй — на глубину 5—7 см — 8—10 сентября. Перекрестный посев производился 10—15 сентября семенами 2-го класса районированного сорта Новоукраинка 83, при норме высева — 500 всхожих семян на один квадратный метр.

Число растений после появления всходов на такой площади составляло 450—470 штук, а кустистость перед уходом в зиму равнялась 2—2,5. Частые оттепели в течение зимы неблагоприятно сказывались на перезимовке посевов. Растения из зимовки вышли в угнетенном состоянии, поэтому в марте 1952 г. была произведена подкормка их суперфосфатом из расчета — 1 ц на га.

При созревании на одном квадратном метре насчитывалось более 700 колосьев и в каждом из них по 0,5 — 0,6 г зерна с натурой 800 г. Урожай пшеницы составил 37 ц с га.

Вторым основным фактором снижения затраты трудодней на возделывание сельскохозяйственных культур является механизация процессов производства. В 1952 г. все процессы труда по возделыванию зерновых культур были механизированы (за исключением прополки). С помощью механизмов производятся такие работы, как взвешивание зерна на токах, подработка его, погрузка в автомашины, очистка полей от пожнивных остатков (соломы и половы). Механизация на 12 токах работ заметно сократила затраты ручного труда, что видно из данных приводимой ниже таблицы.

При активном участии Платнировской МТС механизировано стягивание и блокирование соломы. Если в 1951 г. на скирдование одной тонны соломы без применения механизации затрачивалось 1,73 трудодня, то в 1952 г., с применением на этих работах механизмов, во всех бригадах на скирдование одной тонны соломы затрачивалось 0,90 трудодня.



Затраты труда на току

Годы	Затраты трудодней на очистку		Затрата человекодней на очистку		Затраты трудодней на взвешивание 1 тонны зерна
	всего зерна	1 тонны	всего зерна	1 тонны	
1951 (без механизации)	17919	0,8	10021	0,45	0,43
1953 (с применением механизации)	7140	0,26	4078	0,15	0

Механизированы также и работы по внесению удобрений. Для этого используется машина, сконструированная рационализаторами Платиновской МТС под руководством и. о. главного инженера МТС М. К. Сидорова. Производительность ее 5—6 га в час. Изготовлены две машины для приготовления гранулированных удобрений производительностью 3—3,5 т за рабочий день.

Из года в год растет урожайность основных овощных и бахчевых культур. Если в 1950 г. средний урожай этих культур составлял 102 ц с га, то в 1953 г. он достиг 190 ц с га. Отдельные же бригады и звенья добились гораздо более высоких показателей. Например, огородная бригада № 2 (бригадир И. И. Свириденко) из года в год получает по 240—250 ц с га капусты, по 160—170 ц с га томатов и т. д.

Повышение урожайности овощных культур достигнуто благодаря применению передовой агротехники.

С 1951 г. под руководством кафедры сельскохозяйственной мелиорации в колхозе осваивается новая система орошения. Площадь орошаемой земли возросла с 68 га в 1950 г. до 125 га в 1952 г. Это позволило увеличить поливные карты до 8—20 га и механизировать нарезку поливных борозд, посадку картофеля, рыхление и культивацию междурядий, уборку столовой свеклы и т. д. Следует отметить, что увеличение поливной площади не повлекло за собой добавления новых насосных установок.

Механизированы и такие трудоемкие работы, как полив парников и выделение семян бахчевых культур.

Бригадир второй огородной бригады И. И. Свириденко изобрел простую по устройству машину для извлечения и промывки семян арбузов и тыквы. Производительность машины 6—6,5 т в час. Эта машина получает распространение и в других хозяйствах, занимающихся семеноводством арбузов и тыквы.

В 1953 г. И. И. Свириденко приспособил свою машину для отделения семян томатов.

Интересно отметить, что с 1951 г. более половины членов колхоза не выращивают овощей на своих приусадебных участках, а получают их с колхозных огородов на трудодни, как натуральную часть дохода.

Увеличение урожайности и механизация трудоемких работ обеспечили снижение затрат труда на возделывание овощных культур в 1952 г., по сравнению с предыдущими годами, почти вдвое. Механизировав выделение семян бахчевых культур, в 1953 г. колхоз сэкономил более 6000 трудодней. Только от семеноводства овоще-бахчевых культур он получил свыше одного миллиона рублей дохода.

В садоводстве, наряду с применением передовых приемов агротехники, внедряется механизация таких работ, которые до 1952 г. выполнялись исключительно вручную. В настоящее время на посадках новых садов и виноградников применяется механизированная копка ям при помощи бура, работающего от трактора У-2; его производительность за смену — 2,5—3 гектара.

В 1951 г. механизаторы МТС и колхоза сконструировали плуг для открытия виноградников. Эта работа считалась в виноградарстве одной из самых трудоемких. При применении этого плуга затраты труда сократились в пять раз.

## II. ЖИВОТНОВОДСТВО

В экономике колхоза большой удельный вес принадлежит животноводству. В артели созданы крупные животноводческие фермы: молочно-товарная, свиноводческая, овцеводческая, птицеводческая и коневодческая.

На 1 октября 1953 г. на этих фермах имелось 2485 голов крупного рогатого скота, в том числе 744 коровы, 5573 овцы, 3849 свиней, в том числе 455 свиноматок и более 20 тысяч голов птицы. Колхоз имеет 1300 пчелосемей и кролиководческую ферму с поголовьем 100 самок.

Известно, что для увеличения численности поголовья скота и повышения его продуктивности огромное значение имеет правильно организованная кормовая база.

С осени 1951 г. колхозники с помощью кафедры частного животноводства приступили к освоению кормовых севооборотов и организации зеленых конвейеров для обеспечения летнего кормления скота.

Создание зеленых конвейеров было начато с точных расчетов потребности скота в зеленом корме по месяцам летнего периода. Были составлены и обоснованы схемы зеленых конвейеров для каждой фермы продуктивного скота. Набор кормовых культур, их площади и время использования были определены, исходя из фаз вегетации, изменений в нарастании зеленой массы и распределения ее по срокам скармливания.

Площади кормовых севооборотов использовались уплотненно, за счет повторных посевов некоторых культур. В 1953 г. высевались на зеленый корм озимые рожь и пшеница, люцерна, суданская трава, вико-овсяная смесь, кукуруза, просо, сорго, корнеплоды и бахчевые. В поздне-осенний период в качестве сочного корма используется свекловичный жом.

Опыт использования искусственных пастбищ в 1952 г. убедил колхозников в эффективности улучшенного летнего кормления скота и в больших возможностях повышения его продуктивности.

В 1952 г. только в летний период бригада дойного стада № 1 надоила от каждой коровы по 1756 кг молока, а бригада № 4 по 1905 кг, т. е. больше, чем за весь 1951 г. По сравнению с 1951 г. за пастбищный период 1952 г. эти бригады надоили молока от каждой коровы на 350—400 кг больше.

В целом по колхозу удой по стаду в 640 коров составил в 1953 г. 1722 кг молока от каждой коровы. Колхоз по надою молока вышел на первое место в районе. За счет улучшения летнего кормления коров колхоз получил дополнительно около 150 т молока.

Увеличился и настриг овечьей шерсти. План получения ее в 1953 г. был выполнен на 104%.



Улучшились показатели продуктивности свиноводства и птицеводства. Это позволило колхозу досрочно рассчитаться с государством по поставкам продуктов животноводства, увеличить выход товарной продукции животноводства и резко повысить доходы.

От животноводства в 1952 г. был получен денежный доход в сумме 1190 тысяч рублей, или в три раза больше, чем в 1951 г. Денежный доход на затраченный трудодень в овцеводстве составил 10 рублей, в молочном скотоводстве 6 рублей, в свиноводстве 7 рублей 50 копеек и в птицеводстве 9 рублей 40 копеек, или на 25—50% выше, чем в 1951 г. Однако, как видно из приведенных данных, животноводство еще не достигло должного развития.

Улучшение кормления животных в зимний стойловый период 1952/53 г. за счет введенного нормированного кормления дал свои результаты. В 1953 году животные вышли из зимовки в значительно лучшем состоянии, чем в прошлые годы. В 1953 г. было организовано стойлово-лагерное содержание молочного скота, что значительно повысило его продуктивность. За десять месяцев 1953 г. было надоено молока на 245 т больше, чем за тот же период 1952 г. Это составляет в среднем по 1785 кг молока на каждую фуражную корову, т. е. на 63 кг больше, чем за весь 1952 г. Особенно хороших результатов добилась доярка М. Н. Олейник. От десяти закрепленных за нею коров она за десять месяцев надоила по 2653 кг молока.

\*\*\*

За счет роста урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства из года в год увеличивается количество трудодней, начисленных колхозникам в порядке дополнительной оплаты труда, а также и число колхозников, получающих ее, что видно из следующих данных:

	1950 г.	1951 г.	1952 г.
Дополнительно начислено трудодней	15135	25813	51951
В том числе:			
в растениеводстве . . . . .	8586	24716	31668
в тракторных бригадах . . . . .	—	527	10957
в животноводстве . . . . .	6549	570	9325
Число колхозников, получивших дополнительную оплату			
Всего колхозников . . . . .	1953	1899	1972

К 1952 г. по сравнению с 1950 г. оплата трудодня, особенно натуральная его часть, выросла почти в 3 раза. Увеличилась и денежная стоимость трудодня.

Стоимость трудодня в колхозе

	1950 г.	1951 г.	1952 г.
Пшеница (кг) . . . . .	0,8	2,4	3,6
Деньги (руб) . . . . .	2,00	2,80	3,00

В 1952 г. в счет дополнительной оплаты труда колхозникам выдано 1288 ц пшеницы, 1516 ц ячменя, 121 ц капусты, 218 ц столовой свеклы, 8872 л молока, 155 голов поросят, 1000 кг мяса и ряд других продуктов. Из года в год повышается зажиточность колхозников за счет доходов, получаемых от общественного хозяйства.

Приведем несколько примеров заработков отдельных колхозников.

В 1951 г. Евдокия Дубовка, свинарка СТФ № 3, выработав 939 трудодней, получила основной оплаты на них: 3170 кг зерна и 2629 руб. деньгами и в порядке дополнительной оплаты 2 поросенка. Екатерина Косьянова, звеньевая 2-й полеводческой бригады, выработав 450 трудодней, получила на них 1565 кг зерна, 1230 руб. деньгами и в порядке дополнительной оплаты — 480 кг сахара и 2532 руб. деньгами.

В 1952 году звеньевая 5-й полеводческой бригады Раиса Егурнева выработала 486 трудодней и получила 2068 кг зерна, 170 кг подсолнечника, 2468 руб. деньгами и дополнительную оплату — 310 кг сахара и 210 кг зерна. Таких примеров можно привести много.

Колхозники нашей сельхозартели в содружестве с механизаторами Платиновской МТС, развертывая социалистическое соревнование, с честью выполняют задачи, поставленные партией и правительством перед сельским хозяйством, одержат новые победы в развитии общественного хозяйства и внесут достойный вклад в дело строительства коммунизма.



В. И. СКИБИН,  
старший зоотехник.  
Учебно-опытное хозяйство института.

## НАШ ОПЫТ ФОРМИРОВАНИЯ ВЫСОКОПРОДУКТИВНЫХ СЕМЕЙСТВ КРАСНОГО СТЕПНОГО СКОТА

Дойное стадо учебно-опытного хозяйства Кубанского сельскохозяйственного института (до 1950 г. принадлежавшее животноводческому совхозу № 5) ведет свое начало от небольшой группы скота — 17 коров, 6 телок и 1 быка, — уцелевшей в период временной оккупации Кубани немецко-фашистскими захватчиками. В 1943 и 1944 гг. эта группа была частично пополнена взрослым скотом, а в дальнейшем, до 1949 г. включительно, пополнялась за счет выращиваемого в хозяйстве ремонтного молодняка, а также за счет приобретения его у населения в порядке контрактации и переброски из других совхозов. Все это привело к неоднородности стада как в породном отношении, так и в показателях его продуктивности. В породном отношении стадо представлено помесями красной степной породы разных поколений с кубано-черноморским и симментальским скотом, частично с красно-пестрыми остфризами и красным астраханским.

В настоящее время количество чистопородных животных и животных III и IV поколений заметно возросло благодаря систематическому использованию в стаде племенных быков красной степной породы (табл. 1).

Таблица 1

Годы	Породный состав стада										
	Быки-производители				Коровы						
	чисто-породные	поколения			чисто-породные	поколения					итого
IV		III	итого	IV		III	II	I	улучшен-ные		
1945. Колич. голов . . .	2	2	2	6	4	15	13	12	8	—	52
1952. Колич. голов . . .	4	2	2	8	11	19	41	29	6	2	108

Продолжение таблицы 1

Годы	Нетели и телки							Бычки			Всего	
	чисто-породные	поколения					итого	чисто-породные	поколения			итого
		IV	III	II	I	улучшен-ные			IV	III		
1945. Колич. голов . . .	6	7	26	27	30	1	97	—	4	7	11	166
1952. Колич. голов . . .	19	39	42	32	10	—	142	9	7	3	19	277

Примечание. Быки III и IV поколений используются для обслуживания коров, находящихся в индивидуальном пользовании рабочих и служащих учхоза.

Разнородность состава стада имела свою положительную сторону в смысле его пластичности, податливости, сильного реагирования на улучшение условий кормления, содержания и ухода и давала богатый материал для отбора и подбора животных в целях совершенствования стада.

Все усилия коллектива учебно-опытного хозяйства, особенно в первые послевоенные годы, были направлены на создание прочной кормовой базы. На полях хозяйства были введены кормовые севообороты. Этому предшествовало внутрихозяйственное землеустройство. Повысилась энергооборуженность хозяйства, а вместе с тем и агротехника возделывания всех сельскохозяйственных культур.

Об успехах коллектива учхоза в создании прочной кормовой базы можно судить по данным, приведенным в таблице 2.

Таблица 2

Урожайность и валовой сбор кормов

Культуры	Урожайность (в ц с га)			Валовой сбор (в ц)		
	1940 г.	1946 г.	1952 г.	1940 г.	1946 г.	1952 г.
Зерновые фуражные . . .	14,1	13,6	28,63	5923	13253	16182
Корнеплоды . . . . .	244	52,0	650,0	8538	2525	19500
Силосные . . . . .	128	100,0	269,0	10200	4000	7826
Сено селных трав . . . . .	31	28,4	37,8	10098	7648	11630

На летний пастбищный период в кормовом севообороте был заложен зеленый конвейер, обеспечивающий снабжение скота в течение семи месяцев зелеными и сочными кормами. С 1946 г. у нас организовано пастбищно-лагерное содержание крупного скота, способствующее физической закалке организма животных в условиях, близких к естественным.

Вместе с тем был принят тип кормления с преобладанием в рационах сочных и зеленых кормов, который обеспечивает наиболее полное удовлетворение кормовых потребностей дойных коров и выращиваемого молодняка.

Улучшение кормления молочного скота не замедлило сказаться на повышении его продуктивности, что наглядно подтверждается данными таблицы 3.

На основе устойчивой кормовой базы, разнообразного кормления скота, а также правильной селекционно-племенной работы, о которой будет сказано ниже, был достигнут непрерывный рост продуктивности молочного скота.



Расход кормов и продуктивность коров по годам

Таблица 3

Годы	Удой на фуражную корову (в кг)	Содержание жира в молоке (в %)	Расход кормов на 1 фуражную корову в год (в кормовых единицах)					На 100 кормовых единиц получено молока (в кг)
			сочных	зеленых	грубых	концентрированных	всего	
1946	3436	3,72	543	958	872	920	3293	104,3
1951	4781	3,86	939	1008	617	1800	4364	109,5
1952	4680	3,84	962	1010	715	1657	4344	107,7

	1946 г.	1951 г.	1952 г.
1. Среднее количество фуражных коров на протяжении года . . . . .	65	93,7	107,1
2. Валовой надой молока (в ц) . . . . .	2268	4480,4	5014
3. Удой молока на фуражную корову (в кг)	3436	4781	4680

Направленное выращивание молодняка при обильном и разнообразном кормлении, главным образом сочными, зелеными и грубыми кормами, способствовало получению высоких привесов, хорошему развитию, скороспелости и высокой продуктивности скота.

Показатели развития и продуктивности молодняка

Таблица 4

	1946 г.	1951 г.	1952 г.
1. Среднесуточные привесы телят до 1 года (в г) . . . . .	483	705	726
2. Среднесуточные привесы молодняка старше 1 года (в г) . . . . .	375	523	601
3. Средний вес телки в возрасте 18 мес. (в кг)	283	341,8	374
4. Средний вес коровы-первотелки (в кг) . . . . .	382	482	511
5. Средний удой молока от коровы-первотелки (в кг) . . . . .	2417	3235,4	3701

Заметно повысился и средний живой вес взрослых коров. В 1952 г. он составил 554 кг против 498 кг в 1946 г.

Селекционно-племенная работа со стадом красного степного скота была построена на принципе мичуринской биологии: систематически работая над улучшением кормовой базы, кормления, содержания скота и ухода за ним работники хозяйства из года в год производили отбор лучших животных для укомплектования племенного ядра стада. Оно формировалось за счет выявленных путем раздоя наиболее высокопродуктивных коров, проявивших высокую молочность, удовлетворительную или высокую жирность молока, имеющих большой живой вес и экстерьер молочно-мясного типа с оценкой в баллах не ниже 70. Потомство коров племенного ядра отбиралось с первых дней выращивания и пользовалось улучшенным кормлением и содержанием.

Так формировались на первых порах родственные группы — семьи лучших рекордисток стада. В настоящее время уже имеется 24 индивидуальных семьи с улучшенной продуктивностью. В каждой из них насчитывается от 4 до 15 женских потомков, среди них от 2 до 10 лактирующих коров. Особое место среди этих женских семейств как по количеству потомства, так и по высокой продуктивности занимают семья коровы Жанки 46 и семья коровы Дивной 68.

Подробная характеристика ведущих семей стада по молочной продуктивности, содержанию жира, живому весу, телосложению дана в таблице 5.

Таблица 5

Характеристика продуктивности и развития ведущих семей красного степного скота в стаде учхоза

№ семьи	Состав семьи (женские потомки)	Породность (поколение)	Средний удой в переводе на III отел (в кг)	Жирность молока (в %)	Живой вес (в кг)	Балл за экстерьер	Мужские потомки, используем. в стаде
46	Мать Жанка . . . . .	III	6059	3,3	565	75	
	Дочери: Желанная . . . . .	III	7014	3,78	570	91,5	
	Апрелька . . . . .	III	6435	3,2	555	78,5	
	Жемчужная . . . . .	III II	5382	3,85	666	80	
	Внучки: Жаннета . . . . .	IV II	6155	3,87	494	77	
	Журба . . . . .	IV I	5543	3,3	535	80,5	
	Жердинка . . . . .	IV I	3788	3,8	536	91,5	
	Жеманица . . . . .	IV I	4750	—	590	80	
	Аврора . . . . .	IV I	3200	3,7	460	72	
Правнучка Жеронда . . . . .	IV I	3637	3,1	440	78		
			M-5932,2	3,51	541,1	80,4	
68	Мать Дивная . . . . .	чп VIII	7988	3,98	612	75,1	Дон 451
	Дочери: Диана . . . . .	чп IV	4520	3,8	580	80	
	Аккуратная . . . . .	чп III	4619	3,88	692	79	
	Диана . . . . .	чп II	5433	3,37	572	82,5	
	Внучки: Алушта . . . . .	чп II	3137	3,61	470	70	
	Алупка . . . . .	чп I	5366	3,77	570	84	
			M-5588,3	3,67	582,6	78,4	
75	Мать Печальная . . . . .	III VI	6314	3,8	492	78,5	Помпей 723
	Дочери: Авизовка . . . . .	III IV	5252	3,56	520	78,5	
	Послушница . . . . .	III III	4721	4,14	526	75	
	Пемза . . . . .	III I	4964	3,66	655	81	
	Помпа . . . . .	VI I	4209	3,89	475	79,5	
			M 5642,4	3,79	513,6	78,5	
85	Мать Ракета . . . . .	III IV	6660	4,09	570	86,5	
	Дочери: Радуга . . . . .	III III	5077	4,37	590	83,5	
	Розита . . . . .	III I	4704	3,58	500	74	
	Радость . . . . .	IV I	4816	3,7	570	83	
			M-6028,2	3,91	556	81,7	



Сравнение данных этих семей со средними по стаду свидетельствуют о превосходстве молочной продуктивности и развития ведущих семей, за исключением содержания жира, которое у семей Жанки и Дивной ниже среднего уровня по стаду.

Особое место в стаде занимает семья коровы Шаловливой 5. Родоначальница лактирует 13 раз. За 9 учетных предыдущих лактаций она дала 50274 кг молока со средним содержанием в нем 4% жира. Наивысшая ее продуктивность по 9-й лактации — 7951 кг молока с жирностью 4,1%. По 13-й лактации она дала 5446 кг молока и продолжает лактировать на этом же довольно высоком уровне и в настоящее время. Сама Шаловливая — некрупное животное (живой вес 470 кг), с немного грубоватой головой, выраженного молочного типа. За последние 9 лет Шаловливая дала 8 потомков — 4 сыновей и 4 дочерей. Сыновья ее использовались на племя в хозяйстве и за пределами его. Через сыновей и внуков семья Шаловливой насчитывает в данном стаде 44 потомка и с полным основанием может считаться материнской (женской) линией его. Одна из дочерей Шаловливой — Шалуныя на первой лактации в 1952 г. дала наивысший суточный удой в 20 кг молока, а за всю эту лактацию (300 дней) от нее было получено 4350 кг молока, при жирности 3,71%.

В остальных 19 семействах насчитывается от 4 до 6 женских потомков и в каждом из них 2—3 лактирующие коровы. Эти группы представляют формирующиеся семьи, дальнейшее размножение которых ставится как очередная задача селекционно-племенной работы. В стаде имеется еще 41 семья, каждая из них представлена 2—3 потомками по женской линии. В основном они являются или семьями в начальной стадии формирования, или предназначены к поглощению их другими более высокопродуктивными группами, или к выводу из стада, как низкопродуктивных животных.

В своей селекционно-племенной работе мы базировались на том положении материалистической биологии, что хотя самец, в данном случае бык, играет ведущую роль в совершенствовании стада, но качественное влияние на формирование каждого потомка со стороны матери — коровы также несомненно большое. Так, ценные качества семьи коровы Жанки 46 (равномерные и высокие удои) мы стремимся обогатить недостающим у нее качеством — жирномолочностью — путем спаривания потомков коровы с быком Доном 451 — сыном Дивной и внуком Шаловливой.

В работе по формированию маточных семейств мы всегда учитывали генеалогические связи и принадлежность к той или иной мужской линии как отдельных животных, так и целой родственной группы. Поэтому было уделено внимание использованию в стаде наиболее ценных производителей, происходящих от высокопродуктивных матерей.

Положительное влияние на качественное улучшение стада оказали быки-производители, использовавшиеся в нем в довоенный период: Сеньор 2 РН-62 и Циклон 1 РН-59, принадлежащие к известной украинской линии красного степного скота Премьера Н-357, а особенно их ближайшие потомки по мужской линии, работавшие в стаде уже в послевоенный период — Марс 1, Зенит 12, Премьер 16. Характеристика этих быков, их сыновей и внуков, работающих в данное время в стаде хозяйства, дана в таблице 6.

Из генеалогического анализа стада красного степного скота видно, что преобладающее значение в нем в настоящее время занимает линия быка Сеньор 2 РН-62. Родственная группа Ценного и его сына Циклона 1 РН-59 представлена только двумя женскими потомками. Нужно отметить, что все животные линии Сеньора имеют в разных сочетаниях и

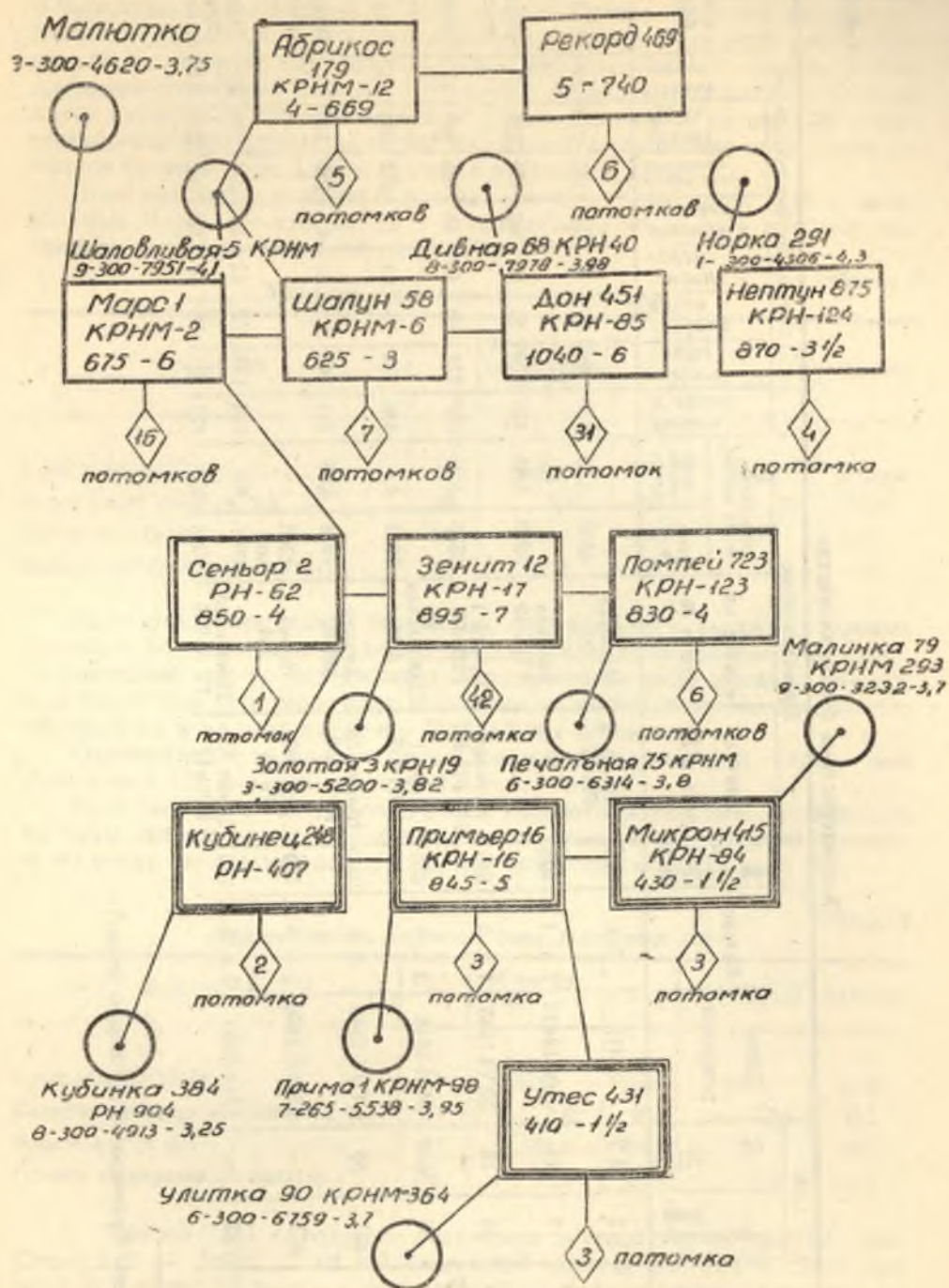


Схема генеалогической структуры линии быка Сеньор 2 РН-62 в стаде красного степного скота учебно-опытного хозяйства КСХИ (на конец 1952 г.).



## Характеристика быков хозяйства

№ по порядку	Кличка	№		Дата рождения	Возраст	Живой вес (в кг)	Происхождение		Основные размеры (в см)										класс быка
		инвентарный	ГПК				кличка отца и №	кличка матери и №	продуктивность матери	удой (в кг)	жирность (в %)	высота в холке	высота спины	глубина груди	ширина груди	ширина в маклаках	косая длина туловища	обхват груди	
1	Марс	1	М-2	20/III	7 л.	675	Сеньор 2 РН-62	Малютка 20	4620	3,75	130	128	72	47	52	162	215	21	1
2	Зенит	12	17	2/V-1943	7 л. 4 м.	895	"	Золотая ГПК-19	5200	3,83	138	138	82	55	60	181	227	22	Элита-рекорд
3	Премьер	16	16	10/VI-1943	4 г. 3 м.	845	Кубинец 248 РН-407	Прица 1 ГПК-98	5538	3,95	132*	131	75	49	48	165	195	21	Элита
4	Шалуи	58	М-6	24/II-1944	3 г. 4 м.	634	Марс 1 КРНМ-2	Шаловливая 5-М	7951	4,1	134	134	73	41	52	168	200	21	1
5	Дон	451	85	11/V-1948	5 л.	1046	Шалуи 58 КРНМ-6	Дивная 68-40	7978	3,98	151	148	85	55	63	198	233	23	Элита-рекорд
6	Нептун	875	-	18/XII-1950	2 г. 5 м.	760	Дон 451 Н-85	Норка 291	4306	4,3	134	134	72	42	50	168	199	22	Элита-рекорд
7	Помпей	723	-	12/I-1950	3 г. 3 м.	746	Зенит 12 КРН-17	Печальная 75 М-238	6314	3,8	127	127	70	50	53	165	213	22	Элита-рекорд

\* Промеры Премьера 16 в 2-летнем возрасте.

кровь Ценного. Потомки Сеньора в родственных сочетаниях составляют в настоящее время в стаде до 45% общего состава. Если же учесть, что потомки завезенных и неродственных стаду быков Жаворонок 407 и Пират 40 по женской материнской линии непосредственно связаны с ближайшими потомками Сеньора 2, то станет очевидным то влияние в стаде, какое имеют животные именно этой линии. Приводим на стр. 187 схему генеалогической структуры линии Сеньора 2 с указанием количества потомков по этой родственной группе в настоящее время.

Ведущее место в линии и в стаде вообще с 1943 г. по 1948 г. занимал бык Марс 1 — сын Сеньора 2, оставивший после себя довольно высокопродуктивное потомство (табл. 7).

Продуктивность потомства быка Марса 1

Таблица 7

Показатели	n	М (среднее)		Разница
		по дочерям Марса	по стаду	
Удой молока (в кг) . . . . .	16	5322,0	4963	+359,0
Содержание жира (в %) . . . . .	16	3,76	3,82	-0,06
Живой вес (в кг) . . . . .	16	548,7	538	+9,7
Оценка экстерьера (в баллах) . . . . .	16	77,1	77,6	-0,5

Если бык Марс давал потомство, отличающееся высокими удоями молока и большим живым весом (выше средних показателей по стаду), то показатели его по содержанию жира в молоке ниже средних данных. Бык Марс был негармоничного сложения, с прубой головой, что заметно сказывается и на экстерьере его ближайших потомков.

Одновременно с Марсом использовался неродственный стаду бык Жаворонок 407, завезенный в хозяйство с 1944 г.

Этот бык давал потомков с более удовлетворительным экстерьером, высоким живым весом и молочностью, превышающей средний уровень ее по стаду, но с заметным снижением жирности молока (табл. 8).

Продуктивность потомства быка Жаворонка 407

Таблица 8

Показатели	n	М по дочерям		Разница
		по дочерям	по стаду	
Удой молока (в кг) . . . . .	11	5393	4963	+430
Содержание жира в молоке (в %) . . . . .	11	3,62	3,82	-0,2
Живой вес (в кг) . . . . .	11	581,2	539	+42,0
Оценка экстерьера (в баллах) . . . . .	11	78,8	77,6	+1,2

С 1948 по 1951 г. ведущее положение в стаде занял другой сын Сеньора 2 — Зенит 12 от чистопородной коровы Золотая 3. Этот бык оставил в стаде 40 женских потомков. В настоящее время 22 коровы из них лактируют, 18 закончили свою первую, а некоторые и вторую лактацию.

Приводим данные средних показателей продуктивности и развития дочерей Зенита в сравнении со средними данными сверстниц-дочерей других быков стада (табл. 9).



Таблица 9

Продуктивность потомства быка Зенита 12

Показатели	n	M по дочерям	n	M по сверстницам, дочерям других быков	Разница
Удой молока (в кг) . . . . .	18	4344,6	32	3858,7	+485,9
Содержание жира в молоке (в %) .	18	3,82	32	3,81	+0,001
Живой вес (в кг) . . . . .	18	452,6	32	530,0	-5,4
Оценка экстерьера (в баллах) . . .	18	77,6	32	76,4	+1,2

Приведенные данные свидетельствуют о высокой молочности дочерей Зенита, в значительной степени превосходящей средние показатели их сверстниц.

Положительное влияние оказывает Зенит и на телосложение своих потомков. Сам бык представлял собой крупное животное, с гармоничными формами, компактного плотного сложения, на сравнительно невысоких крепких ногах. В настоящее время в стаде используется сын Зенита — бык Помпей 723, родившийся в 1950 г. Этим быком в конце 1951 г. было покрыто 7 коров и телок, а в 1952 г. — 43 головы. По селекционно-случному плану на 1953 г., к этому быку было закреплено и покрыто 47 коров и телок. Своим телосложением и активным темпераментом бык Помпей сильно напоминает своего отца Зенита и является хорошим продолжателем родственной ветви этого быка в линии Сеньора 2. Он должен занять ведущее положение в стаде наряду с другим ценным быком Доном 451 — сыном Шалуна и внуком Марса, т. е. продолжателем другой ветви линии Сеньора.

Бык Дон 451 представляет удачное сочетание интенсивного роста, высокой молочности и жирномолочности своей матери Дивной 68, с такими же качествами обильной молочности и особенно жирномолочности своей бабки — матери отца Шалуна 58. Бык Дон является крупным, крепким, с хорошо развитыми формами животным, с грубоватой головой и несколько приподнятым крестцом.

В селекционном плане на 1953 г. было намечено и осуществлено интенсивное использование быка Дона 451 в неблизкородственных сочетаниях (порядка III—IV, IV—IV). Из приплода 1951 и 1952 гг. у этого быка имеется 31 потомок. С 1953 г. количество потомков Дона увеличилось за счет приплода до 80 голов.

В 1952 г. к случной работе был допущен вышедший из ремонта бык Нептун 875 — сын Дона 451 и жирномолочной коровы Норки 291, давшей по 1-й лактации 4306 кг молока с содержанием в нем 4,3% жира. По типу и экстерьеру Нептун напоминает своего отца Дона. Бык Нептун по селекционно-случному плану намечен к использованию преимущественно для спаривания с жидкомолочными коровами и телками от матерей, обладающих такой же особенностью.

Бык-производитель Пират 40 был завезен в хозяйство в 1949 г. из племсовхоза «Большевик», Сталинской области, для освежения крови стада. Он широко используется для случки с коровами и телками, в большинстве высококровными и высококлассными, которых, в целях устранения тесного и близкого родственного разведения, невозможно прикрепить к вышеуказанным быкам линии Сеньора 2. Бык Пират — сын

быка Павиана — линии Бенца и коровы Переселенки. Эта корова по 3-й лактации дала 4669 кг молока с содержанием в нем 3,9% жира. Пират представляет собой сравнительно некрупное животное на коротких ногах, с мягковатой спиной, грубоватой горбоносой головой, форму которой он довольно точно передает потомкам. От Пирата 40 в стаде хозяйства имеется уже довольно многочисленное потомство — 54 головы.

С 1953 г. использование в случке быка Пирата немного ограничено в связи с включением в случной контингент довольно значительного числа его дочерей. Все же этот бык не теряет своего значения для неродственных кроссов с животными линии Сеньора 2. Таким образом, в стаде с 1953 г. начата и на ближайшие годы разворачивается углубленная работа с двумя ветвями линии Сеньора 2 по Марсу 1 (Дон, Нептун) и по Зениту 12 (Помпей) в сочетании с неродственной линией Бенца, Мюллера — через Пирата 40.

Работа с семьями и линиями в стаде красного степного скота учебного хозяйства института направлена на тщательное и углубленное изучение степени передачи по наследству высоких хозяйственно полезных качеств как быками — представителями определенных линий и семейств, так и коровами — родоначальницами семейств. Это создает большую уверенность в положительных результатах селекционно-племенной работы, обеспечивающей дальнейшее совершенствование стада.



## ОПЫТ ПРИМЕНЕНИЯ ЗЕЛЕННОГО КОНВЕЙЕРА В ОВЦЕВОДСТВЕ

Директивами XIX съезда Коммунистической партии Советского Союза предусмотрено повышение настрига шерсти в колхозах Юга и Северного Кавказа до 5,2—5,8 кг на одну тонкорунную и до 4,2—4,8 кг на полутонкорунную овцу.

Для успешного выполнения заданий Партии и Правительства по повышению шерстной продуктивности овец необходимо повсеместно обеспечить их полноценное круглогодичное кормление путем создания прочной кормовой базы. Организация такой базы для овцеводства приобретает особое значение для колхозов и совхозов степной части нашего края, где естественные пастбища почти отсутствуют.

**1. Экономическое обоснование выгоды интенсивного ведения овцеводства в условиях степных районов.** Тонкорунное овцеводство при правильной его организации в условиях интенсивного земледелия, безусловно, является выгодной отраслью. Мериносовая овца, при настриге от нее 5,5—6 кг шерсти, может дать в год только за счет одной шерсти более ста рублей дохода.

В качестве примера может служить овцеводство колхоза имени Сталина, Ейского района, нашего края. На каждую стригомую овцу здесь в 1952 г. было получено по 5,4 кг шерсти. Денежный доход колхоза от сдачи государству шерсти составил свыше одного миллиона рублей.

Летнее обильное кормление овец в условиях степных районов может быть организовано за счет создания искусственных пастбищ в кормовых севооборотах, а рациональное зимнее кормление — за счет сбора и заготовок сена, сочных и концентрированных кормов по установленным нормам.

Опытами доказано, что на одном гектаре искусственных пастбищ можно содержать в течение всего летнего периода от 14 до 20 голов овец, причем овцы способны использовать даже те пастбища, на которых уже содержался крупный рогатый скот и лошади.

Академик М. Ф. Иванов указывает, что овцы наиболее полно используют пастбища и грубые корма. По оплате корма и привесам, получаемым на единицу затрачиваемых кормов, овцы не уступают крупному рогатому скоту, даже если не учитывать такой ценный продукт, как шерсть.

При сравнении фактических показателей продуктивности разных видов животноводства в колхозах нашего края оказывается, что овцеводство дает наибольший денежный доход, приходящийся на один затраченный в этой отрасли трудодень, что можно показать на примере колхоза имени Кирова, Кореновского района.

Таблица 1

Денежные доходы от разных видов животноводства в колхозе имени Кирова, Кореновского района, на затраченный трудодень (в рублях)

Виды скота	1950 г.	1951 г.	1952 г.
Крупный рогатый скот . . . . .	3,60	4,00	6,00
Овцы . . . . .	5,60	8,0	10,0
Свиньи . . . . .	7,10	2,80	7,50
Птица . . . . .	6,0	4,0	9,40

**2. Характеристика состояния кормовой базы для овцеводства.** Большинство колхозов, интенсивно возделывающих зерновые и технические культуры, с хорошо развитым животноводством, расположены в северной и центральной степной частях нашего края. Они почти не имеют естественных сенокосов и пастбищ. Животноводство этих колхозов до 1951 г. не имело прочной кормовой базы. В летний период, до начала уборки хлебов, овцы содержали на неудобных землях. Затем их пасли по жнивью до момента лущения и запахивания стерни. Многие колхозы угоняли свой скот и овец на земли государственного фонда или в другие хозяйства, имеющие пастбищные угодья.

В колхозах края к концу 1950 г. оставалось только 11,3% нераспаханных земель. По группе степных районов их было еще меньше — 8% и даже 5%. Например, колхозы Кореновского района имели всего земли 89,5 тысячи га, а в том числе пахотной—82,9 тысячи га. Оставалось нераспаханной земли только 8%. В колхозе имени Кирова ее было еще меньше — 5,8%. К этому времени кормовые севообороты в колхозах полностью не были освоены.

Незначительные площади сеяных кормовых культур использовались на зеленый корм, в первую очередь, для крупного рогатого скота и лошадям. Овцы в течение летнего периода находились в условиях постоянного скудного кормления. В зимний период многие колхозы кормили овец в основном соломой, так как сено в общем балансе грубых кормов составляло 35—40% и давалось в первую очередь лошадям и крупному рогатому скоту. Как правило, сочных кормов овцы не получали, а концентрированные корма скармливались лишь в критический период и в крайне незначительном количестве.

По причине неудовлетворительного кормления как в летний, так и в зимний периоды продуктивность овец была низкой. Об этом свидетельствуют данные о настригах шерсти (табл. 2).

Из приведенных данных видно, что настриг шерсти по стаду овец колхоза имени Кирова был ниже средних показателей по краю и по Кореновскому району.

В результате низкой шерстной продуктивности овец и плохого качества шерсти многие колхозы получали незначительные доходы от овцеводства (табл. 3).



Фактический настриг шерсти с одной овцы за 1951 г. (в кг)

Таблица 2

Группы овец	В среднем по колхозам края	В среднем по колхозам Кореновского района	По колхозу имени Кирова
По тонкорунным овцам . . . .	3,20	—	1,90
По полутонкорунным . . . .	2,64	2,90	2,70
По полугрубошерстным . . . .	2,60	2,70	1,40
По грубошерстным . . . .	1,90	1,70	1,25
В среднем . . . .	2,30	2,26	2,00

Доходы колхозов от овцеводства за 1950 и 1951 гг. (в тысячах рублей)

Таблица 3

	1950 г.			1951 г.		
	от всего животноводства	в т. ч. от овцеводства	в % к общему доходу от животноводства	от всего животноводства	в т. ч. от овцеводства	в % к общему доходу от животноводства
По колхозам края . . . . .	—	—	16,0	—	—	18,0
По Кореновскому району	3161,8	309,5	9,7	3138,8	277,0	8,9
По колхозу имени Кирова	761,0	96,5	12,6	681,7	72,8	12,0

Отсутствие прочной кормовой базы в колхозах степных районов края не могло способствовать повышению шерстной продуктивности овец.

Показатели продуктивности остаются низкими и в настоящее время в тех колхозах и районах, где не уделено должного внимания улучшению летнего и зимнего кормления овец.

### 3. Опыт организации содержания овец на искусственных пастбищах.

Академик М. Ф. Иванов придавал огромное значение созданию искусственных пастбищ для овец в степных районах страны.

Он указывал, что «искусственные пастбища для овец должны иметь особенно большое значение при интенсификации нашего сельского хозяйства... Использование искусственных пастбищ в таких районах даст удачный выход в отношении овцеводства, позволяющий, с одной стороны, удерживать большое количество овец, с другой — дающий возможность разводить улучшенных мясошерстных овец... Будущее нашего овцеводства тесно связано с удачным разрешением этого вопроса...»\*

После укрупнения колхозов появилась полная возможность организовать зеленые конвейеры на больших площадях.

Кафедра частного животноводства Кубанского сельскохозяйственного института в 1951 — 1952 гг. приступила к работе по оказанию помощи подшефному колхозу имени Кирова, Кореновского района, в освоении кормовых севооборотов. Были составлены и обоснованы схемы зеленых конвейеров для 8 ферм с целью удовлетворения потребности в зеленых кормах крупного рогатого скота, лошадей, овец и свиней. Весной 1952 г.

\*Академик М. Ф. Иванов. Избранные сочинения, т. II, Москва, 1949, стр. 215.

были выделены площади люцерны посева прошлых лет и посеяны овес, суданская трава, кукуруза, просо, корнеплоды, бахчевые культуры.

Овцы содержались в отарах при молочно-товарных фермах на общем кормовом севообороте с крупным рогатым скотом. Искусственные пастбища использовались овцами после стравливания травостоя крупным рогатым скотом. Часть площади была отведена исключительно для овец. Применялась загонная система пастбы.

Посевы озимой ржи, озимой пшеницы и люцерны обеспечили поступление зеленой массы с 15—20 апреля до 5—10 июня, т. е. до того времени, когда подросли кормовые культуры, посеянные весной.

После скармливания овса использовались основные культуры зеленого конвейера — суданская трава и кукуруза.

За исключением люцерны, зеленая масса других кормовых культур скармливалась путем пастбы по загонам. Предварительно, когда травостоя достигал 20 — 25 см высоты, определялся урожай зеленой массы с гектара укосным методом с десятиметровых площадок. Зеленая масса немедленно взвешивалась и определялся средний урожай травы на одном гектаре. Суточную потребность отары определяли из расчета по 8 кг травы на овцу в день. Загон отводили с учетом стравливания травостоя за 4—5 дней.

Наблюдения показали, что овцы наедались за 40—50 минут. Дальнейшее пребывание их в загоне вело лишь к излишнему вытаптыванию травостоя.

Стравливание сеяных пастбищ производилось в период с 6 до 10 и с 16 до 20 часов. После 40—50-минутной пастбы овец выгоняли на тырла, расположенные вблизи пастбищ, и давали им отдых в продолжении 1—1,5 часа для пережевывания жвачки. Затем снова запускали в загон на 40—50 минут. После этого овцы до 16 часов отдыхали, а затем выпас продолжался в такой же последовательности и во второй половине дня.

Вода давалась два раза в сутки. Соль-лизунец находилась в местах тырловки овец.

Улучшение кормления овец в летний период быстро сказалось на продуктивности овцеводства колхоза. В сравнении с 1951 г. падеж ягнят снизился на 3,3%. Выход их к отбивке на 100 маток увеличился с 69 до 97 голов, или на 28 голов от каждой сотни маток. Несколько повысился и настриг шерсти.

Таблица 4

Настриг шерсти в натуральном весе с овцы в колхозе имени Кирова (в кг)

Классификация овец	1951 г.	1952 г.	Изменения против 1951 г. (+—)
Тонкорунные . . . . .	1,90	3,84	+1,94
Полутонкорунные . . . . .	2,70	3,20	+0,50
Полугрубошерстные . . . . .	1,40	2,40	+1,00
Грубошерстные . . . . .	1,25	1,80	+0,55
В среднем . . . . .	2,00	2,50	+0,50

В 1952 г. колхоз сдал государству шерсти на 3,84 т больше, чем в 1951 г. Это увеличило доход колхоза от овцеводства с 72 тысяч рублей до 204 тысяч рублей, или почти в три раза.



До августа 1952 года овцы содержались в смешанных отарах, как это было принято в мелких колхозах. По рекомендации специалистов института правление колхоза решило организовать овцеводческую ферму по новому принципу. Для этого укомплектованы три маточные отары и одна отдельная из лучших по шерсти валухов. Выращивание молодняка намечено проводить в отдельных отарах.

С осени 1952 г. началось освоение специального кормового севооборота № 3 площадью 504,9 га, выделенного для поголовья ОТФ. Таким образом, созданы все условия для обильного летнего кормления овец.

В 1953 и 1954 гг. кафедра частной зоотехнии продолжала работу по изысканию рациональных приемов скормливания зеленых кормов, по изучению влияния кормления на рост шерсти и ее качество и на развитие молодняка. На базе зеленого конвейера будет организовано летнее стойлово-лагерное содержание овец.

## СОРОК ЛЕТ ПЛОДОТВОРНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

Коллектив Кубанского сельскохозяйственного института и общественность Краснодарского края в июле 1953 года отметили 70-летие со дня рождения и 40-летие научной и педагогической деятельности доктора сельскохозяйственных наук, профессора Кубанского сельскохозяйственного института Антона Ивановича Носатовского.

Свою научную и педагогическую деятельность А. И. Носатовский начал с 1913 года в Донском политехническом институте (г. Новочеркасск), а затем, с 1937 года, непрерывно продолжает ее в Кубанском сельскохозяйственном институте.

Вся 40-летняя деятельность А. И. Носатовского посвящена разработке наиболее актуальных проблем сельского хозяйства и, главным образом, биологии и возделыванию важнейшей продовольственной культуры — пшеницы.

А. И. Носатовский был инициатором, организатором и руководителем работ по массовой селекции твердых пшениц на Северном Кавказе. Под его руководством выведены два сорта яровой пшеницы — Гордеиформе 182 и 1123 и разработана методика селекции бахчевых культур. Особенно широкой известностью пользуются работы А. И. Носатовского в области изучения щуплости зерна и череззерницы у пшеницы.

В результате многолетнего изучения биологии и культуры пшеницы А. И. Носатовским написана монография «Пшеница», объемом в 25,5 печатного листа. Этот труд высоко оценен учеными и специалистами сельского хозяйства нашей страны. Книга переведена на польский и венгерский языки и издана массовым тиражом.

А. И. Носатовским выполнено и опубликовано 54 научно-исследовательских работы и большое количество статей в журналах и газетах.

А. И. Носатовский является известным ученым нашей страны. Теоретические вопросы своих исследований он всегда связывает с непосредственными запросами практики сельского хозяйства. Его работа «Теоретическое обоснование срока посева озимой пшеницы» является ярким примером этого. Осуществление важнейшего положения о сроках посева озимой пшеницы дает возможность дополнительно ежегодно собирать на Кубани сотни тысяч центнеров зерна.

Как опытный педагог и методист А. И. Носатовский подготовил сотни агрономов, значительное число из которых выдвинуто на руко-



водящую работу и отмечено правительственными наградами. В течение многих лет он успешно руководит подготовкой аспирантов. Как ученого, имеющего большой опыт работы с молодыми кадрами научных работников, Министерство высшего образования утвердило его в 1952 году членом Высшей Аттестационной Комиссии.

А. И. Носатовский принимает деятельное участие в повышении квалификации специалистов сельского хозяйства.

Наряду с большой научной, педагогической и производственной деятельностью А. И. Носатовский принимает активное участие в общественной жизни как коллектива института, так и ряда общественных организаций края. Он является депутатом краевого Совета депутатов трудящихся всех созывов.

Правительство высоко оценило заслуги А. И. Носатовского перед Родиной, наградив его орденом Ленина, орденом Трудового Красного Знамени и медалями. За успешную работу по повышению урожая сельскохозяйственных культур А. И. Носатовский был награжден Малой Золотой Медалью Всесоюзной сельскохозяйственной выставки, значком «Отличник Социалистического Земледелия».

Желаем А. И. Носатовскому дальнейшей плодотворной работы на благо нашей Родины.

## СОДЕРЖАНИЕ

	Стр.
Носатовский А. И. Об оптимальном и зимнем сроках посева яровой пшеницы . . . . .	5
Носатовский А. И. Об урожае пшеницы и элементах, слагающих его . . . . .	21
Симакин А. И. Удобрение и элементы структуры урожая яровой пшеницы в условиях центральной и южной зон Краснодарского края . . . . .	47
Баранников П. В. Урожай озимой пшеницы при различной густоте стояния ее растений . . . . .	60
Цитович И. К. Сравнительное исследование новых отечественных гербицидов . . . . .	63
Ерыгин П. С. и Тишина Е. Ф. Световая стадия и роль слоя воды при культуре риса . . . . .	71
Артеменко Г. П. Световая стадия и динамика азота у риса в связи со сроками подкормки . . . . .	81
Бучинский А. Ф. К теоретическому обоснованию межсортных скрещиваний у табака . . . . .	88
Володарский Н. И. и Губенко Ф. П. Влияние азотистого питания на анатомическое строение листьев табака . . . . .	98
Сулятицкая И. П. Изучение роста листа табака . . . . .	107
Быковская И. П. Влияние влажности почвы в различные периоды вегетации на урожай и качество табака . . . . .	116
Зоз В. К. Влияние обрезки листьев на водный режим и прирост рассады капусты при ее пересадке . . . . .	123
Будагов А. А. Применение квадратно-гнездовой сеялки СШ-6 для посева различных пропашных культур . . . . .	128
Будагов А. А. Техническая оценка тракторных плугов П-5-35 и П-5-35М . . . . .	142
Блажний Е. С. Геоморфология и основные моменты геологической истории низовьев реки Кубани в позднечетвертичное время . . . . .	150

## НАУКА И ПРОИЗВОДСТВО

Волошин Н. В. Опыт работы колхоза имени С. М. Кирова по повышению урожайности сельскохозяйственных культур и продуктивности животноводства . . . . .	175
Скибин В. И. Наш опыт формирования высокопродуктивных семейств красного степного скота . . . . .	182
Ненашев П. Д. Опыт применения зеленого конвейера в овцеводстве . . . . .	192
Сорок лет плодотворной деятельности . . . . .	197





## ЗАМЕЧЕННЫЕ ОПЕЧАТКИ

Страница	Строка	Напечатано	Следует читать
28	4 сверху	— 6,23 до 0,89	— 0,23 до 0,89
79	Таблица 7	Число суточной темноты	Часы суточной темноты
158	Рис. 6	6,5 — 6 м	5,5 — 6 м

Редакторы Ф. П. Плосков и И. В. Леонтович.  
Технические редакторы Л. И. Ручьев и П. И. Гормай.  
Корректор Т. Д. Тюгаева.

Сдано в набор 23 сентября 1954 г. Подписано к печати 18 декабря 1954 г.  
Бумага 70×108/16. Бумажных л. 6,25. Печатных л. 17,12.  
МА 00153. Заказ № 6412. Тираж 1000. Бесплатно.

Краснодарское книжное издательство, Краснодар, ул. имени И. В. Сталина 74.

Типография издательства „Советская Кубань“, Краснодар, Красноармейская, 39.