

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՐ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱ  
АКАДЕМИЯ НАУК АРМЯНСКОЙ ССР

# Տ Ե Ղ Ե Կ Ա Գ Ի Ր И З В Е С Т И Я

ԲԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԵՎ ԳՅՈՒՂԱՏՆՏԵՍԱԿԱՆ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐ  
БИОЛОГИЧЕСКИЕ И СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫЕ НАУКИ



ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՐ ԳԻՏՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ԱԿԱԴԵՄԻԱՅԻ ՀՐԱՏԱՐԱՎԶՈՒԹՅՈՒՆ

ԾՐԾԿ ԱՆ

1954

ЕРЕВАН

# ԲՈՎԱՆԴԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

<b>Ա. Ա. Աղինյան</b>	—Բույսի կողմից մոխրային էլեմենտների կլանումը, որպես նրա ասիմիլյացիոն արգարտի ֆունկցիա . . . . .	3
Պ. Մ. Նեքսեսյան	—Բամբակենու միջնորտային հիբրիդիզացիայի ժամանակ մայրական սորտի բույսերի ծաղկի փուռը բիոլոգիական նշանակության մասին . . . . .	19
Ա. Մ. Ազադանյան	—Նախնական պատվաստման ազդեցությունը բույսերի պտղաբերության և սերնդի կենսունակության վրա հարկապիբ ինքնափուռոտման դեպքում . . . . .	29
Ռ. Ա. Մայիլյան	—Սեանի սիգերի սխտեմատիկան . . . . .	37
Ե. Յ. Պավլով	—Պոդերի ձվարանների միջտեսակային պատվաստումը . . . . .	49
Ա. Մ. Ալեքսանյան, Հ. Գ. Դեմիրջոլյան, Մ. Ա. Ալավերդյան	—Նոր տվյալներ մարդու անսողիական անսլիդատորում պլամանական օնֆլեկտոր փոփոխությունների մասին . . . . .	57

## Համառոտ գիտական հաղորդումներ

Ն. Ս. Մուրզա	—Հողային պլամանների ազդեցությունը բամբակենու թելի որակի վրա . . . . .	69
Ա. Շ. Գալստյան	—Բամբակենու զենիդրազների մասին . . . . .	77
Լ. Բ. Բունիարյան, Վ. Վ. Ալեքսանդրյան	—Ծնշման գրունտային ջրերի մակերեսից գոլորշիացման հաշվման մեթոդ . . . . .	81
Ս. Ա. Թումանյան	—Բնափայտային մնացորդները հնադարյան Խորեզմի պեղումներից . . . . .	89

## СО ДЕР ЖАНИЕ

<b>А. А. Агинян</b>	—Поглощение растением зольных элементов, как функция его ассимиляционного аппарата . . . . .	3
П. М. Нерсесян	—О значении пыльцы цветков растений материнского сорта при межсортовой гибридизации хлопчатника . . . . .	19
А. М. Агаджанян	—Действие предварительной прививки на плодовитость и жизнённость растений при принудительном опылении . . . . .	29
Р. А. Маилян	—Систематика севапских сигов . . . . .	37
Е. Ф. Павлов	—Межпородная пересадка яичников у свиней . . . . .	49
А. М. Алексанян, Г. Г. Демирчоглян, М. А. Аллахвердян	—Новые данные об условно рефлекторных изменениях в зрительном анализаторе человека . . . . .	57

## Краткие научные сообщения

Н. С. Мурза	—Влияние почвенных условий на качество волокна хлопчатника . . . . .	69
А. Ш. Галстян	—О дегидразах хлопчатника . . . . .	77
Л. Б. Бунятян, В. В. Александрян	—Метод вычисления испарения с поверхности напорных грунтовых вод . . . . .	81
С. А. Туманян	—Древесные остатки из раскопок древнего Хорезма . . . . .	89

А. А. Агниян

## Поглощение растением зольных элементов, как функция его ассимиляционного аппарата\*

Появившаяся в 1940 году первым изданием замечательная книга одного из крупных представителей советской школы физиологов — Д. А. Сабинина [1] „Минеральное питание растений“ избавляет нас от необходимости пространного литературного обзора во вступительной части настоящего сообщения.

Из многочисленных фактов, систематически собранных и критически изложенных Сабининым в этой книге, можно составить определенное мнение о том, что осмотическо-диффузионное представление о механизме поступления зольных элементов в корневую систему растений в настоящее время устарело. Так же устарело представление о растительной клетке, как живом осмотическом аппарате, где протоплазме отводилась пассивная роль полупроницаемой мембраны.

Под влиянием новых экспериментальных данных выдвигается на первый план физико-химическое воззрение, которое рассматривает процессы поглощения, поступления и накопления в растении зольных элементов, а также их дальнейшее распределение в организме с точки зрения *коллоидно-химических закономерностей*. При этом протоплазма рассматривается как регулирующее начало в процессах поглощения, концентрации и дальнейшего распределения в растении электролитов.

Первым актом поступления минеральных веществ, экспериментально доказанным И. Колосовым [2], Д. А. Сабининым и И. Колосовым, является адсорбция их ионов на поверхностном слое растительной клетки с внешней средой. После адсорбции ионов поверхностным слоем клеток на первый план выступает реакция замещения или обмена, когда вместо поступающих извне ионов растительная клетка отдает диссоциированные ионы углекислоты —  $\text{H}^+$  и  $\text{HCO}_3^-$ , возникающие в результате дыхания.

Зависимость поглощения электролитов от процесса дыхания экспериментально доказана рядом исследований, например, теоретическим исследованием Бригса (Briggs D. [4]), в работах Стюарда (Steward F.)

\* Статья покойного доктора биологических наук А. А. Агниян написана в 1946 г. Ввиду того, что она и в настоящее время представляет методический интерес, редакция приняла целесообразным опубликовать таковую на страницах „Известий“.

и его сотрудников [5, 6, 7, 8, 9, 10], а также исследованием Гогланда и Брейера (Hoagland D. and Broyer T. [11]).

В результате обменной реакции замещения ионов через пограничный слой протоплазмы—плазмолемму—электролиты проникают в мезоплазму, где, как показано работами Штругера (Strugger S. [12]), Гефлера (Höfler K. [13]) и других в отношении красящих веществ, происходит значительное их накопление. За этим накоплением минеральных веществ в мезоплазме следует их дальнейшее передвижение через тонопласт в вакуоли с клеточным соком, путем десорбции на основе тех же обменных реакций замещения ионов.

По Сабинину [2], в этих процессах дыхание клеток служит источником энергии для концентрации растворенных веществ, обеспечивает возможность обменной адсорбции, поддерживает градиент потенциалов в протопласте и, наконец, создает активизацию молекул компонентов протоплазмы.

Однако не следует забывать, что дыхание растения само по себе является вторичным процессом и в своем осуществлении должно быть в функциональной зависимости от другого процесса—фотосинтеза—или же от деятельности ассимилирующих органов растений. В этой части следует напомнить известное высказывание акад. Д. Н. Прянишникова [14]: *„Так как дыхание клеток корневой системы зависит от притока ассимилятов в корни из листьев, то поглощение минеральных веществ должно находиться в связи с развитием и деятельностью ассимилирующих органов“* (курсив его). С первого взгляда это допущение кажется очевидной истиной, но оно до сих пор почти не получило экспериментального подтверждения. Попытки подтверждения этого положения шли, главным образом, по пути сравнительного изучения поглощения зольных элементов у растений, испытывающих световой голод и находящихся в условиях естественного освещения. Этим путем Н. Г. Потапову [16] удалось констатировать значительное снижение поступления зольных элементов у голодающих и, наоборот, его повышение у живущих при нормальном свете растений.

На наш взгляд, другим, более обнадеживающим путем, по которому впервые мы пошли, является сравнительное изучение поглощения зольных элементов растениями, живущими в нормальных условиях естественного освещения, но обладающими различными, строго определенными величинами ассимилирующих органов.

В этом направлении в 1940—1941 гг. нами был проведен ряд опытов, обработку результатов которых удалось закончить лишь в 1946 г.

В настоящем сообщении приводим некоторые итоги этих исследований.

### Методика исследований

Мы разработали метод, названный нами методом трансплантации [18]. Не приводя здесь подробного описания этого метода, ука-

жем лишь его принцип применительно к изучению вопросов минерального питания растений.

Он заключается в трансплантации предварительно подготовленных рассад в возрасте, удобном для прививки растений, перенесенных в вегетационные сосуды с различными комбинациями зольных элементов. Схемы опытов составляются таким образом, чтобы только привитые растения находились в нормальном режиме зольного питания (рис. 1, 2).

На фоне испытываемого режима минерального питания можно скомбинировать потребляющие и ассимилирующие органы растений и следить за их ростом и развитием.

В наших опытах мы, в качестве опытного растения, использовали томат (*Lycopersicum esculentum* Mill.) сорта Эрлиана.

Предварительно подготовленная на смеси Гелльригеля рассада этого растения с 20 мая пересаживалась в стеклянные цилиндры с неоднократно промытым соляной кислотой, водопроводной и дистиллированной водой песком в количестве 4 кг. При набивке цилиндров с песком смешивались водные растворы солей, составляющих компоненты питательной смеси, обозначенной нами выражением А+N. Полный ее состав, рассчитанный на 1 кг песка, представляется следующими солями:  $\text{NH}_4\text{NO}_3$ —0,637,  $\text{KH}_2\text{PO}_4$ —0,775,  $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ —0,166,  $\text{CaCl}_2 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ —0,123,  $\text{FeCl}_3 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$ —0,98,  $\text{CuSO}_4 \cdot 5\text{H}_2\text{O}$ —0,0005,  $\text{MnSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ —0,00575,  $\text{H}_3\text{BO}_3$ —0,0025 грамма. Молекулярное их соотношение выражено так, как: 1:0,72:0,68:0,07:0,05:0,0003:0,0016:0,005. Исключение азота из смеси в схемах обозначается выражением А—N. Этот состав смеси на кг песка содержит 1,30755 г безводных солей, остающихся при озолении.

Корни рассады перед пересадкой освобождались от песка купанием в сосуде с водой, затем неоднократным промыванием водопроводной и дистиллированной водой. В результате получились растения с практически чистыми и неповрежденными корнями. В таком виде средний вес абсолютно сухой массы трех растений составлял 0,693 г при 13,9% зольности.

Вначале пересаживалось 5 растений, после их приживания было оставлено 3 растения на сосуд.

Два растения из них трансплантировались между собой путем сближения, хорошо описанного у Молиша [17]. Вегетационные сосуды с привитыми растениями заранее ставились в фанерные ящики подходящего размера (35 × 20 × 18 см).

Поливка опытных растений производилась раз в сутки, по утрам, дистиллированной водой по объему в размере 70% от общей влагоемкости песка, принятой за 25% его веса. Все время растения находились в условиях естественного освещения.

Перед уборкой (8 VIII) растения фотографировались, затем на месте прививки, с помощью тупого ножа, отделялись их привитые экземпляры. Надземные органы и корни были собраны отдельно.

Сбор корней производился на сите, с помощью струи воды. Затем корни промывались дистиллированной водой. После осушки во всех образцах корней и надземных органов (за исключением плодов, собранных в течение вегетации) определялся вес сухого остатка при  $105^{\circ}\text{C}$ . После этого производилось смешение их соответствующих образцов, и в них определялась общая зольность. На основании полученных материалов составлены данные, рассчитанные на одно растение (за исключением общей зольности).

### Поглощение растением зольных элементов при различных комбинациях его ассимилирующих и потребляющих органов

В проведенных исследованиях мы задались целью прежде всего выяснить значение различных сочетаний ассимилирующих и потребляющих органов растений в процессах поглощения ими зольных элементов. Был проведен специальный опыт по описанному методу на фоне неполного и полного состава минерального субстрата у привитых растений. На рис. 1 зафиксировано состояние растений перед их уборкой.



Рис. 1.

Как видно из рисунка, в опыте, кроме контрольных растений, еще имелись два ряда растений, находящихся в левых и правых сосудах. Все растения в левых сосудах получили полный состав питательной смеси ( $A-N$ ), а растения в правых не получили только азота ( $A-C = A-N$ ). Отдельные представители этих рядов растений сочетались между собой прививкой.

В результате этого, лишенные собственного источника азота растения могли нормально питаться только в случае предоставления им азота растениями, располагающими собственным его источником

в соседнем сосуде. На этом фоне производилось удаление в одном случае листьев, в другом — цветков и стеблей.

Данные выхода абсолютно сухой массы корневых систем и надземных органов представлены в табл. 1.

Таблица 1

В а р и а н т ы	Абсолютно сухая масса в г			Вес сырых пло- дов в г
	общая	корни	надземные органы (без плодов)	
A+N . . . . .	11,32	1,63	9,96	71,34
A-N . . . . .	0,88	0,31	0,57	—
A+N без трансплантации . . . . .	10,72	1,53	9,19	85,79
A-N „ „ . . . . .	0,84	0,25	0,59	3,34
A+N с транспл. при удалении стеблей . . . . .	3,44	1,91	1,53	—
A+N „ „ при удалении листьев . . . . .	6,30	1,59	4,71	81,71
A+N „ „ при удалении цветков . . . . .	8,58	1,55	7,03	—
A-N „ „ без удаления органов . . . . .	11,15	0,97	10,18	91,86
A-N „ „ при удалении листьев . . . . .	5,95	1,35	4,60	71,41
A-N „ „ при удалении цветков . . . . .	7,68	1,02	6,66	—

Эти данные указывают на исключительную роль азота, принимающего во всех отношениях непосредственное участие в процессах построения и регенерации протоплазмы. При его отсутствии почти нет никакого роста. Ясно также, что азот хорошо передвигается по проводящим путям и поэтому легко проникает в растения, лишенные азота в сфере своих корней. Все это вполне соответствует фактам, изложенным в капитальном труде Д. Н. Прянишникова [15] „Азот в жизни растений и в земледелии СССР“.

Особый интерес представляют процессы корнеобразования у привитых растений, имеющих собственный источник азота и лишенных его.

Например, при комбинации „корни с азотом — листья без азота“ количество корней, по сравнению с контрольными растениями, имеющими в своем распоряжении азот, увеличивается на 40,4%, а по сравнению с теми же, но лишенными азота, увеличение доходит до 516,1%.

Отмечается неравномерность корнеобразования у привитых растений, находящихся в одинаковых условиях азотного питания. При той же комбинации масса корней с собственным источником азота, но без собственного ассимиляционного аппарата, на 94,9% была больше корней с собственным ассимиляционным аппаратом, но лишенных азота.

Эта закономерность, однако, изменяется в сторону уменьшения процесса корнеобразования при удалении ассимилирующих органов растений, корни которых находятся в субстрате с азотом.

Обратный процесс наблюдается у растений, лишенных азота, но „приобретающих“ ассимиляционный аппарат.

Далее мы исследовали поглощение растением зольных элементов опытными растениями при условии удвоения корневых систем (табл. 2 и 3).

Таблица 2

В а р и а н т ы	Внесенные зольные элементы в г	Зольность в проц.	Вынос в г	Поглощение от внесенных зольных элементов в проц.	Поглощение зольных элементов на 1 г корней в г
A+N . . . . .	1,71	14,94	1,69	98,83	1,43
A-N . . . . .	1,71	16,48	0,14	8,18	0,45
A+N без трансплантации . . . . .	1,71	14,67	1,57	91,81	1,03
A-N „ „ . . . . .	1,71	16,10	0,13	7,60	0,52
A+N с транспл. при удалении стеблей . . . . .	1,71	16,93	0,58	33,90	0,30
A+N „ „ при удалении листьев . . . . .	1,71	16,75	1,05	61,40	0,66
A+N „ „ при удалении цвета . . . . .	1,71	13,67	1,34	78,36	0,86
A-N „ „ без удаления органов . . . . .	1,71	15,00	1,67	97,66	1,72
A-N „ „ при удалении листьев . . . . .	1,71	17,21	1,02	57,89	0,75
A-N „ „ при удалении цвета . . . . .	1,71	16,65	1,27	74,03	1,24

Приведенные в таблице 2 данные показывают количество внесенных в субстрат минеральных веществ, процентное выражение общей зольности, вынос поглощенных зольных элементов растениями от их внесенных масс и, наконец, поглощение их на единицу веса корней (1 г).

Таблица 3

В а р и а н т ы	Выход органической массы в г	Внесенные зольные элементы в г	Вынос в г	Относительное поглощение в проц.	Органическая масса на 1 г зольных элементов в г
A+N . . . . .	11,32	1,71	1,69	100,00	6,69
A-N . . . . .	0,88	1,71	0,14	8,28	6,28
A+N без трансплантации . . . . .	10,72	1,71	1,57	92,89	6,82
A-N „ „ . . . . .	0,84	1,71	0,13	7,69	6,46
A+N с транспл. при удалении стеблей . . . . .	14,59	3,42	2,25	133,13	6,48
A-N „ „ без удаления органов . . . . .	—	—	—	—	—
A+N „ „ при удалении листьев . . . . .	13,98	3,42	2,32	137,20	6,02
A-N „ „ при удалении цвета . . . . .	—	—	—	—	—
A+N „ „ при удалении цвета . . . . .	14,53	3,42	2,36	139,64	6,15
A-N „ „ при удалении листьев . . . . .	—	—	—	—	—

Из этих данных следует, что при постоянном количестве зольных веществ в питательном субстрате общая зольность растений увеличивается в отсутствие азота и при удалении листьев. Этому правилу не подчиняется ни вынос растениями солей, ни их способность поглощать предоставленные им зольные вещества. Так, например, в то время как растения с собственным источником азота могут поглощать 92—99% внесенных в субстрат минеральных элементов, лишенные азота растения поглощают их едва на 7—8%. Это соотношение при прививке в условиях различных комбинаций ассимилирующих и потребляющих органов несколько изменяется в сторону увеличения. Изменение это обусловлено прежде всего перемещениями азота и его обменом между привитыми растениями. В этих условиях видимое понижение выноса и поглощения зольных элементов испытывают привитые растения, постепенно теряющие свои ассимилирующие органы, на фоне собственного источника азота.

Противоположная картина наблюдается у привитых растений, лишенных собственного источника азота, но приобретающих ассимиляционный аппарат. Так, например, растения при собственном ассимиляционном аппарате и корневой системе, получив „взаимы“ азот у своего партнера, могут поглощать до 97,68% внесенных в субстрат зольных веществ.

Точно в таком же направлении идет их поглощение на единицу веса корней, имеющих азот и собственные органы ассимиляции и лишенных их.

Синтез полученных данных приведен в табл. 3.

В таблице 3 в порядке расположения растений в опыте представляются данные о количестве внесенных в субстрат и поглощенных растениями зольных элементов, а также об их относительном поглощении и образовании органической массы.

Данные показывают, что у привитых растений поглощение зольных элементов находится на значительно высоком уровне. Лучшей комбинацией, однако, на этом фоне оказалось сочетание „корни и ассимилирующие органы с собственным источником азота + дополнительные корни без азота, но с другими элементами зольного питания“.

Особое значение приобретают данные, показывающие соотношение синтеза сухой органической массы и потребления при этом растениями зольных элементов (последняя колонка таблицы 3). Независимо от общего режима минерального питания и расположения ассимилирующих органов, независимо от общего выхода органической массы, при синтезе единицы сухого вещества томатное растение (повидимому, также и другие растения) употребляет определенное, относительно постоянное количество зольных элементов.

Так, по этим данным, при использовании растением 1 г зольных элементов, им синтезируется в среднем 6,38 г абсолютно сухих веществ. Как мы увидим, эта интересная закономерность повторяется и в других опытах.

### Поглощение растением зольных элементов при измененных количествах нормы поливной воды

В специальном опыте мы ставили целью выяснить зависимость поглощения зольных элементов от различных норм поливной воды. В этом опыте минеральные вещества даны растениям в том же порядке, как это имело место в предыдущих опытах. Никаких комбинаций ассимилирующих органов не производилось. Контрольные растения получили поливную норму в размере 70% от полной влагоемкости песка. Опытные растения поливную норму получили: в первом ряду 25, 50 и 75%, во втором ряду — 75, 50 и 25% от нормы, полученной контрольными растениями (рис. 2).



Рис. 2.

Как показано на рис. 2, на фоне идентичных минеральных субстратов и различных норм поливной воды производилось сочетание соседних растений через прививку таким образом, чтобы у них получился вполне обеспеченный зольными элементами и водой режим корневого питания.

Результаты этого опыта приводятся в табл. 4.

Эти данные подтверждают известную в литературе закономерность повышения выхода органической массы при увеличении нормы поливной воды на фоне полного обеспечения минерального субстрата.

К этой же закономерности относится отсутствие роста у растений, получивших возрастающие нормы поливной воды, но лишенных в сфере своих корней собственного источника азота. При трансплантации растений, однако, положение коренным образом изменяется. Благодаря передвижениям азота и воды между привитыми растениями устанавливается единство их питания. В результате этого почти исчезает отрицательное влияние отсутствия азота и изменения нормы поливной воды. На таком фоне интересно было узнать как идет

Таблица 4

В а р и а н т ы	Абсолютно сухая масса в г			Вес сырых плодов в г
	общая	корни	надземные органы (без плод.)	
A+N . . . . .	11,31	1,36	9,96	71,34
A-N . . . . .	0,88	0,31	0,56	—
A+N+25% H <sub>2</sub> O без трансплантации . . . . .	5,75	1,16	4,59	—
A+N+50% H <sub>2</sub> O . . . . .	10,91	1,50	9,41	48,00
A+N+75% H <sub>2</sub> O . . . . .	11,31	1,36	9,95	93,84
A-N+25% H <sub>2</sub> O . . . . .	1,22	0,32	0,90	2,66
A-N+50% H <sub>2</sub> O . . . . .	1,25	0,32	0,93	—
A-N+75% H <sub>2</sub> O . . . . .	0,88	0,28	0,63	2,00
A+N+25% H <sub>2</sub> O при трансплантации . . . . .	12,06	2,73	9,33	48,16
A+N+50% H <sub>2</sub> O . . . . .	11,58	2,76	8,82	67,86
A+N+75% H <sub>2</sub> O . . . . .	12,41	2,76	9,65	78,33
A-N+25% H <sub>2</sub> O . . . . .	10,57	0,97	9,60	62,66
A-N+50% H <sub>2</sub> O . . . . .	9,40	1,16	8,24	50,00
A-N+75% H <sub>2</sub> O . . . . .	1,81	0,75	1,06	—

абсолютное и относительное поглощение зольных элементов растениями, не имеющими одинакового режима минерального питания и водоснабжения (табл. 5 и 6).

Таблица 5

В а р и а н т ы	Внесено на 1 растение зольных элементов в г	Зольность в проц.	Вынос в г	Поглощение от внесенных	Поглощение 1 г корней зольных веществ в г	Обмен в г
A+N . . . . .	1,71	14,94	1,69	98,83	1,23	—
A-N . . . . .	1,71	16,48	0,14	8,18	0,45	—
A+N+25% H <sub>2</sub> O без трансплантации . . . . .	1,71	16,75	0,96	56,54	0,82	—
A+N+50% H <sub>2</sub> O . . . . .	1,71	15,32	1,68	98,24	1,12	—
A+N+75% H <sub>2</sub> O . . . . .	1,71	14,91	1,68	98,24	1,23	—
A-N+25% H <sub>2</sub> O . . . . .	1,71	15,51	0,19	11,11	0,59	—
A-N+50% H <sub>2</sub> O . . . . .	1,71	14,89	0,19	11,11	0,59	—
A-N+75% H <sub>2</sub> O . . . . .	1,71	14,26	0,13	7,60	0,46	—
A+N+25% H <sub>2</sub> O при трансплантации . . . . .	1,71	15,17	1,83	107,01	0,67	+0,12
A+N+50% H <sub>2</sub> O . . . . .	1,71	14,94	1,73	101,17	0,62	+0,02
A+N+75% H <sub>2</sub> O . . . . .	1,71	14,74	1,83	107,01	0,67	+0,12
A-N+25% H <sub>2</sub> O . . . . .	1,71	14,85	1,57	91,81	1,61	-0,12
A-N+50% H <sub>2</sub> O . . . . .	1,71	14,35	1,35	78,94	1,16	-0,02
A-N+75% H <sub>2</sub> O . . . . .	1,71	15,48	0,28	16,37	0,37	-0,12

Данные таблицы 5 показывают, что отсутствие азота и понижение поливной нормы в одинаковой степени вызывают увеличение общей зольности; при этом, однако, уменьшается как вынос, так и способность растений использовать минеральные вещества. Наряду с этим становится ясным, что с увеличением поливной нормы, в отсутствии азота, зольность несколько уменьшается, но вынос минеральных веществ и их поглощение остаются на прежнем уровне.

Эта картина коренным образом изменяется при трансплантации растений, не обладающих в отдельности нормальным режимом, как минерального питания, так и водоснабжения. При этом, на фоне общего улучшения питания привитых растений, наблюдается преимущественное положение растений, обладающих собственным источником азота. Это сказывается в том, что они получают дополнительно некоторое количество зольных элементов у своих партнеров, взамен отданного им азота. В таком же направлении развиваются процессы фактического поглощения растениями зольных элементов и их выноса.

Что касается способности корней поглощать зольные вещества, то при тех же нормах полива, на единицу веса (или поверхности), она снижается у растений, обладающих собственным источником азота, и, наоборот, повышается там, где они лишены его.

В таблице 6 приводятся данные об относительном поглощении зольных элементов в зависимости от норм поливной воды.

Таблица 6

В а р и а н т ы	Выход органической массы в г	Внесение зольных элементов в г	Вынос в г	Относит. поглощам, в проц.	Орган. масса на 1 г зольных элементов в г
A+N . . . . .	11,32	1,71	1,69	100,00	6,69
A-N . . . . .	0,83	1,71	0,14	8,28	6,28
A+N+25% H <sub>2</sub> O без трансплантации . . . . .	5,75	1,71	0,96	56,80	5,98
A+N+50% H <sub>2</sub> O „ „ . . . . .	10,75	1,71	1,68	99,40	6,49
A+N+75% H <sub>2</sub> O „ „ . . . . .	11,31	1,71	1,68	99,40	6,79
A-N+25% H <sub>2</sub> O „ „ . . . . .	1,22	1,71	0,19	11,24	7,42
A-N+50% H <sub>2</sub> O „ „ . . . . .	1,25	1,71	0,19	11,24	6,57
A-N+75% H <sub>2</sub> O „ „ . . . . .	0,88	1,71	0,13	7,69	6,76
A+N+25% H <sub>2</sub> O при трансплантации . . . . .	13,87	3,42	2,11	124,85	6,57
A-N+75% H <sub>2</sub> O „ „ . . . . .	20,98	3,42	3,08	182,24	6,81
A+N+50% H <sub>2</sub> O „ „ . . . . .	22,98	3,42	3,40	201,18	6,75
A-N+50% H <sub>2</sub> O „ „ . . . . .					
A+N+75% H <sub>2</sub> O „ „ . . . . .					
A-N+75% H <sub>2</sub> O „ „ . . . . .					

Из этих данных следует, что при отсутствии азота способность растений поглощать предоставленные им зольные вещества, даже при

возрастающих нормах поливной воды, находится на более низком уровне (в пределах 7—11%), чем у контрольных растений.

При наличии азота те же возрастающие нормы полива закономерно увеличивают поглощение минеральных веществ.

Это говорит о независимости поступления минеральных веществ в растения и о физико-химическом характере механизма их проникновения в растительную клетку путем непосредственного участия протоплазмы в этом процессе. Нам кажется, что мы получили дополнительное доказательство о параллельных механизмах поступления воды и минеральных веществ в растения.

При прививке, на фоне различных норм полива и неодинаковости минерального субстрата, увеличивается относительное поглощение зольных веществ растениями. Повидимому, это происходит не только потому, что с трансплантацией создается единство питания привитых растений в отношении снабжения азотом и водой, но и потому, что у них происходит удвоение ассимиляционного аппарата.

Если это так, то наши данные вполне определенно говорят о той глубокой внутренней связи, которая существует, с одной стороны, между снабжением растения азотом и их ассимиляционным аппаратом, с другой — между последним и поглощающей способностью корневых систем и растением в целом.

Соотношение потребления растением зольных элементов и синтеза сухих органических веществ в этом опыте в среднем было около 6,55 (а в первом — 6,38).

### **Поглощение растением зольных элементов при их возрастающей концентрации в условиях прививки и без нее**

Изменение поливной нормы воды в предыдущем опыте вызвало, безусловно, косвенное изменение в концентрациях питательных субстратов. Поэтому интересно было специальным опытом проследить ход поглощения зольных веществ растениями при возрастающих концентрациях на фоне прививки и без нее.

В опыте, наряду с нормальными контрольными, имелись два ряда опытных растений. Первый ряд из них получил возрастающие концентрации полного состава минерального субстрата, второй их ряд, кроме поливной нормы воды, ничего не получал. Вода давалась всем растениям в одинаковом размере, а именно 70% от влагоемкости песка, принятой за 25% от его веса. На этом фоне производилось сочетание отдельных рядов растений путем прививки. При постоянной норме поливной воды и возрастающих концентрациях минерального субстрата производилось полное удвоение как корневых систем, так и ассимилирующих органов растений. Результаты этого опыта представлены в табл. 7.

Данные таблицы 7 подтверждают отмеченный в литературе факт, что при систематическом увеличении концентрации питательного

Таблица 7

В а р и а н т ы	Абсолютно сухая масса в г			Сырые плоды в г
	общая	корни	надземные органы (без плодов)	
(A+N) <sup>1</sup> . . . . .	11,32	1,36	9,96	71,34
(A-N) <sup>1</sup> . . . . .	0,88	0,31	0,57	—
(O+O) <sup>1</sup> без трансплантации . . . . .	0,72	0,20	0,52	—
(A+N) <sup>1</sup> „ „ . . . . .	11,50	1,40	10,10	66,66
(A+N) <sup>2</sup> „ „ . . . . .	12,00	1,73	10,27	70,00
(A+N) <sup>4</sup> „ „ . . . . .	4,45	0,52	3,92	—
(A+N) <sup>1</sup> при трансплантации . . . . .	6,06	1,40	4,66	49,33
(A+N) <sup>2</sup> „ „ . . . . .	10,70	1,50	9,20	56,33
(A+N) <sup>4</sup> „ „ . . . . .	11,33	1,40	9,93	54,33
(O+O) <sup>1</sup> „ „ . . . . .	6,00	0,80	5,20	62,33
(O+O) <sup>2</sup> „ „ . . . . .	9,71	0,98	8,80	57,33
(O+O) <sup>4</sup> „ „ . . . . .	11,11	0,69	10,42	53,35

субстрата (повидимому, в результате повышения осмотического давления) в некоторых интервалах происходит понижение выхода сухой органической массы как корневых систем, так и надземных органов растений.

При прививке растений вследствие удвоения их ассимилирующих органов эта закономерность исчезает. В отличие от непривитых растений, получается почти прямолинейное увеличение органической массы у привитых экземпляров.

Это увеличение общей органической массы, однако, не относится к корневым системам. В отсутствии минеральных веществ корни привитых растений увеличиваются очень незначительно, между тем как их надземные органы растут по темпу растений, обладающих нормальным составом зольных элементов при оптимальной их концентрации. О ходе фактического поглощения минеральных элементов растениями, на фоне их возрастающих концентраций, в условиях удвоения ассимиляционных органов, дают ясное представление данные, приведенные в табл. 8.

При возрастающих концентрациях минерального субстрата у непривитых растений, наряду с повышением общей зольности, идет снижение как выноса, так и их способности использовать зольные вещества. При прививке же растений с удвоением ассимиляционного аппарата происходит снижение общей зольности, но увеличение выноса и в соответствии с ним способности растений поглощать минеральные элементы из питательного субстрата.

Кроме сказанного, результаты этого опыта свидетельствуют об огромном повышении активности единицы корней, если поглощенные

ими зольные элементы своевременно утилизируются ассимилирующими органами растений. Если способность единицы корней контрольных растений, получивших первую концентрацию минерального субстрата, принять за 100, то при максимальной (четырёхкратной) концентрации способность единицы корней поглощать зольные вещества у привитых растений, находящихся в условиях той же концентрации, выразится цифрой 238.

Таблица 8

В а р и а н т ы	Внесённые зольные элементы на 1 растение в г	Зольность в проц.	Вынос в г	Поглощение от внесения в проц	Поглощение 1 г корней в г	Обмен в г
(A+N) <sup>11</sup> . . . . .	1,71	14,94	1,69	98,83	1,23	—
(A-N) <sup>1</sup> . . . . .	1,71	16,48	0,14	8,18	0,45	—
(O+O) <sup>1</sup> без трансплантации . . . . .	0,09	15,41	0,11	122,22	—	—
(A+N) <sup>1</sup> " " . . . . .	1,71	14,39	1,65	96,43	1,17	—
(A+N) <sup>2</sup> " " . . . . .	3,42	17,30	2,07	60,54	1,19	—
(A+N) <sup>3</sup> " " . . . . .	6,84	17,08	0,76	11,11	1,46	—
(A+N) <sup>1</sup> при трансплантации . . . . .	1,71	15,18	0,92	53,80	1,28	-0,79
(A+N) <sup>2</sup> " " . . . . .	3,42	15,41	1,65	48,24	2,09	-1,40
(A+N) <sup>4</sup> " " . . . . .	6,84	15,40	1,74	25,43	2,45	-1,61
(O+O) <sup>1</sup> " " . . . . .	0,09	14,66	0,88	977,77	—	+0,79
(O+O) <sup>2</sup> " " . . . . .	0,09	15,35	1,49	1655,55	—	+1,40
(O+O) <sup>4</sup> " " . . . . .	0,09	15,29	1,70	1888,88	—	+1,61

В таблице 9 дано сопоставление полученных данных, чтобы составить представление о ходе относительного поглощения зольных веществ в условиях возрастающих концентраций, при удвоении ассимиляционных аппаратов.

Способность непривитых растений поглощать минеральные элементы при их возрастающих концентрациях подчиняется известной закономерности, а именно: при повышении зольности у них снижается относительное поглощение. Так, например, в нашем случае с 96,45% повышается до 122,48% и снижается до 44,98%.

У привитых же растений, при тех же концентрациях, этого не наблюдается, наоборот, имеется почти прямое повышение их относительной способности поглощать зольные вещества. В нашем случае это повышение в соответствии с 1, 2 и 4 концентрациями минерального субстрата выражается цифрами 106,5, 185,79 и 179,62%.

Данные последней колонки таблицы 9 дают представление о соотношении употребленных растением зольных элементов и синтезированных им сухих органических веществ. Здесь оно выражено в среднем величиной 6,42 (в двух первых опытах мы имели 6,33 и 6,55).

Таблица 9

В а р и а н т ы	Выход органической массы в г	Естественно зольных элементов в г	Вынос в г	Относительное поглощение в проц.	Органическая масса на 1 г зольных элементов в г
(A+N) <sup>1</sup> . . . . .	11,32	1,71	1,69	100,00	6,69
(A-N) <sup>1</sup> . . . . .	0,88	1,71	0,14	8,22	6,28
(O+O) <sup>1</sup> без трансплантации . . . . .	0,72	0,09	0,11	6,50	6,54
(A+N) <sup>1</sup> " . . . . .	11,50	1,71	1,65	96,45	6,96
(A+N) <sup>2</sup> " . . . . .	12,00	3,42	2,07	122,48	5,79
(A+N) <sup>4</sup> " . . . . .	4,45	6,84	0,76	44,98	5,85
(A+N) <sup>1</sup> при трансплантации . . . . .	12,06	1,80	1,80	106,50	6,70
(O+O) <sup>1</sup> " . . . . .	20,44	3,51	3,14	185,79	6,50
(A+N) <sup>2</sup> " . . . . .	22,44	6,93	3,44	197,62	6,52

На основе всего изложенного считаем возможным заключить, что:

1. Иным методическим подходом получено экспериментальное доказательство зависимости поглощения растениями зольных элементов от их ассимилирующих органов.

2. Примененный нами метод может оказать большую услугу в дальнейшем изучении вопросов минерального питания растений.

3. Отсутствие азота и ассимилирующих органов действует в одном направлении. При этом у растений повышается зольность, но снижается как вынос и относительное поглощение зольных веществ, так и способность растения использовать находящиеся в питательном субстрате минеральные элементы.

4. Предлагается новое физиологическое понятие: коэффициент потребления растениями зольных элементов при синтезе ими органических веществ. Для томатов этот коэффициент может быть выражен соотношением либо 1 : 6,45, либо 0,15 : 1.

Кафедра физиологии растений и микробиологии  
Ереванского сельхоз. института

Поступило 27 VII 1954 г.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Сабинин Д. А. Минеральное питание растений. Огиз—Сельхозгиз, часть I, 1940.
2. Сабинин Д. А. и Колосов И. Изучение процессов адсорбции электролитов корневыми системами. Труды ВИУАА, в. 8, 3, 1935.
3. Колосов И. Исследование над поступлением веществ в растения. II. Изучение процессов адсорбции электролитов корневыми системами, Труды ВИУАА, в. 8, 37, 1935.
4. Briggs G. The Accumulation of electrolytes in plant cells: Suggested mechanism Proc. Roy. Soc. London, Ser. B. V, 107, 248, 1932.

5. *Steward F.* The absorption and accumulation of Solutes by living plant cells I Experimental conditions wich determine salt absorption Strage tissue. *Protopl.* Bd 15, 29, 1932.
6. *Steward F.* II A techniqe for the study of respiration and salt absorption in stora-ge tissue under controlled environmental conditions. *Protope.* Bd 15, 197, 1932.
7. *Steward F.* IV Surface effect with storage tissue A quantitative interpretation with respect to respiration and salt absorption. *Protope.* Bd 17, 436, 1932.
8. *Steward F.* V Observation upon effect of time, oxigen and salt concentration upon absorption and respiration by storage tissue. *Protope.* Bd 18, 203, 1933.
9. *Steward F. Berry K. and Broger T.* The effect of oxygen upon respiration and salt accumulation. *Ann. bot.* V, 50, 1, 1936.
10. *Steward F. Wright and Berry W.* The respiration of cut disos of potato tubers in air and immersed in water with observation upon surface volume effects and salt accumulation. *Protope.* Bd 16, 576, 1932.
11. *Hoagland D. and Broger T.* General nature of the process of salt accumulation by roots with description of experimental methods. *Plant physiol* V II, 471, 1936.
12. *Strugger S.* Fluoreszenzmikroskopische Untersuchungen über die Speicherung und Wanderung des Fluoreszeihkaliums in Pflanzlichen Geweben. *Flora. N. F.* Bd 32, 253, 1938.
13. *Höfler K.* Koppenplasmolyse und Saltpermeabilität. *Ltsch. wiss. Mikrosk.* Bd. 51, 1934.
14. *Прянишников Д. Н.* Агрохимия. Огиз—Сельхозгиз, стр. 83, 1940.
15. *Прянишников Д. Н.* Азот в жизни растений и в земледелии СССР. Изд. АН СССР, Москва—Ленинград, 1945.
16. *Потапов Н. Г.* Исследование над поступлением питательных веществ (диссертация, цитированы по Сабинину), 1936.
17. *Молиш Г.* Физиология растений. Сельхозгиз, 244, 1933.
18. *Агинян А. А.* Применение метода трансплантации к изучению вопросов минерального питания растений.



П. М. Нерсесян

## О значении пыльцы цветков растений материнского сорта при межсортной гибридизации хлопчатника

Известно, что в практике селекционной работы для получения гибридных семян хлопчатника накануне раскрытия цветка пыльники цветков растений материнского сорта удаляются, т. е. производится кастрация.

Необходимость проведения предварительной кастрации цветков растений материнского сорта обосновывается тем, что наличие собственной пыльцы при гибридизации, ввиду возможности самооплодотворения, уменьшает процент получения гибридных семян.

Но многочисленные данные [2, 3, 4, 8, 9], свидетельствующие о весьма благотворном влиянии чужой пыльцы, участвующей в процессе оплодотворения, на жизненность растений, получаемых путем самооплодотворения, а также данные о влиянии своей пыльцы на жизненность гибридного потомства пшеницы [9], возбудили интерес к вопросу о том, какое действие оказывает пыльца цветков растений материнского сорта на жизненность и наследственность гибридного потомства хлопчатника.

Еще И. В. Мичурин писал: „Своя пыльца, конечно, в небольшом количестве попавшая на соединенные пестики при опылении пыльцой другого вида, не всегда вредна, напротив, в некоторых случаях, когда взятые два вида упорно отказывались соединиться, прибавка материнской пыльцы в очень малом проценте способствовала принятию чужой пыльцы“ [6].

Работы [7] по межвидовым скрещиваниям табака показали, что опыление смесями пыльцы своего и чужого вида позволило преодолеть нескрещиваемость при межвидовой гибридизации табаков, а также способствовало „формированию полноценных зародышей, жизнеспособных семян“.

С этой точки зрения особый интерес представляет работа А. А. Авакяна [1] по устранению депрессии гибридов, полученных от скрещивания пшениц озимого сорта Гострианум 0237 с яровыми сортами 1160 и 1163. Все гибридные растения давали нормальные всходы. Но с образованием у всходов третьего листа первый лист усыхал, при появлении четвертого листа усыхал второй лист и т. д., пока не погибали все гибридные растения. При прибавлении же к пыльце отцовского сорта (1160) пыльцы материнского сорта (Гострианум 0237) гибридные растения приобретали жизнеспособность.

Таким образом, из разработанного И. В. Мичуриным метода преодоления нескрещиваемости видов путем управления половым процессом следует, что собственная пыльца обладает способностью сближать две физиологически несовместимые половые клетки, делая тем самым возможным их объединение.

Мало того, она способствует получению гибридов между нескрещиваемыми или трудноскрещиваемыми видами при обычном методе гибридизации, с нормальной жизнеспособностью.

Для выяснения значения пыльцы растения материнского сорта при межсортной гибридизации хлопчатника нами изучалась жизнеспособность гибридных растений, полученных как при наличии в процессе гибридизации собственной пыльцы, так и при ее отсутствии.

В 1952 году под руководством действительного члена Академии наук Армянской ССР Г. А. Бабаджаняна на Центральной базе Армянского научно-исследовательского института технических культур были заложены опыты в следующих вариантах:

- 1) гибридизация без кастрации и изоляции;
- 2) гибридизация без кастрации с изоляцией;
- 3) гибридизация с кастрацией и изоляцией.

В качестве материнской формы были взяты сорта хлопчатника 1298 и С-3210.

В качестве отцовской формы служили сорта: 3290-у, 3988-у, полученные из Украинского научно-исследовательского института хлопководства, С-1470, полученный из Центральной селекционной станции СоюзНИХИ, а также сорт С-3210 в качестве отцовской формы для материнского сорта 1298.

Методика скрещивания заключалась в следующем: пыльца с растений отцовских сортов по утрам при полной ее зрелости собиралась в одной баночке и по возможности равномерно перемешивалась, после чего собранная пыльца делилась на три равные части. Каждая часть предназначалась для опыления цветков растений материнского сорта одного из вариантов опыта. В первом варианте по утрам собранная пыльца с растений отцовских сортов наносилась на рыльца некастрированных цветков растений материнского сорта без предварительной и последующей изоляции. Во втором варианте бутоны на растениях материнских сортов вечером, накануне цветения, брались под пергаментные изоляторы, а на следующий день утром наносилась пыльца соответствующего сорта, и вновь надевались изоляторы. Для гибридизации с кастрацией бутоны растений материнских сортов накануне цветения кастрировались, а на следующий день утром опылялись пыльцой соответствующего сорта, причем немедленно после кастрации, а также после опыления, до завязывания коробочки (через 3—4 дня после опыления) цветки растений материнских сортов брались под изоляторы.

В 1953 году полученный семенной материал был высеян, и в те

чение вегетационного периода проводились измерения и учет соответствующих жизненных показателей гибридных растений.

Результаты исследования приводятся в табл. 1, 2.

Таблица 1

Показатели жизнеспособности гибридов хлопчатника на куст в среднем из 10 растений по вариантам опыта при материнском сорте 1298

Комбинации	Варианты	Высота растений в см	Вес растений в воздушно-сухом состоянии в г	Общее количество плодовых элементов	В том числе оформившихся коробочек	
					число	проц.
♀ 1296 × ♂ С-3210	Гибридизация без кастрации и изоляции . . . . .	93,3	157,1	53,0	18,2	34,33
	Гибридизация без кастрации с изоляцией . . . . .	92,7	172,2	59,6	21,5	36,07
	Гибридизация с кастрацией и изоляцией . . . . .	73,1	99,1	44,7	14,6	32,66
♀ 1296 × ♂ 3980-у	Гибридизация без кастрации и изоляции . . . . .	78,2	130,6	51,2	16,5	32,22
	Гибридизация без кастрации с изоляцией . . . . .	77,7	126,7	44,3	14,3	32,28
	Гибридизация с кастрацией и изоляцией . . . . .	62,9	98,8	38,1	11,5	30,19
♀ 1298 × ♂ 3988-у	Гибридизация без кастрации и изоляции . . . . .	84,3	157,1	53,6	19,0	35,44
	Гибридизация без кастрации с изоляцией . . . . .	83,9	159,6	53,1	18,3	34,46
	Гибридизация с кастрацией и изоляцией . . . . .	62,9	103,9	39,0	12,6	32,31

Из таблиц 1 и 2 видно, что гибриды, происходящие от опыления некастрированных цветков растений материнского сорта, во всех комбинациях по всем учтенным показателям значительно превосходят гибриды, полученных от опыления с применением предварительной кастрации цветков растений материнского сорта.

В объяснении приведенных фактов о положительном и отрицательном действии пыльцы растений материнского сорта при межсортной гибридизации на жизнеспособность гибридных организмов мы исходим из того, что в живой природе действует закон о мере разности качества, который разработан и сформулирован еще Ч. Дарвином [5].

Согласно этому закону, жизнеспособность зародыша падает как в том случае, когда разноразнокачественность его больше, так и в другом, когда она меньше необходимой меры. Степень же разноразнокачественности жи-

Таблица 2

Показатели жизнениости гибридов хлопчатника на куст в среднем из 10 растений по вариантам опыта при материнском сорте С-3210

Комбинации	В а р и а н т ы	Высота растений в см	Вес растений в воздушно-сухом состоянии в г	Общее количество плодов-ментов	В том числе оформившихся коробочек	
					число	проц.
♀ С-3210 × ♂ 3988-у	Гибридизация без кастрации и изоляции . . . . .	88,6	157,0	53,0	19,1	36,03
	Гибридизация без кастрации с изоляцией . . . . .	85,6	151,2	50,9	19,1	37,52
	Гибридизация с кастрацией и изоляцией . . . . .	62,2	109,9	45,8	15,8	34,49
♀ С-3210 × ♂ С-1470	Гибридизация без кастрации и изоляции . . . . .	86,7	145,4	42,4	13,5	31,83
	Гибридизация без кастрации с изоляцией . . . . .	85,9	139,5	44,1	15,5	35,14
	Гибридизация с кастрацией и изоляцией . . . . .	70,7	131,7	39,1	13,3	34,01

вого тела обусловливается степенью дифференциации объединяющихся половых клеток.

Учитывая также, что пыльца, участвующая в процессах воспроизведения в роли полового ментора (чужая—при близкородственном воспроизведении, а своя—при гибридизации), обладает способностью в первом случае увеличивать дифференциацию объединяющихся половых клеток, а во втором случае уменьшать ее, нетрудно объяснить факты о положительном и отрицательном действии пыльцы растений материнского сорта на жизнениость гибридных организмов. Если разнокачественность зародыша гибридного организма, полученного вследствие объединения в процессе оплодотворения сильно различающихся половых клеток, превышает необходимую меру (следовательно, жизнениость низкая), то участие пыльцы растений материнского сорта в процессе оплодотворения, в некоторой степени сглаживая эти различия, приводит их к необходимой мере (следовательно, жизнениость повышается). Если же объединение двух различающихся половых клеток приводит к созданию зародыша гибридного организма, разнокачественность которого соответствует необходимой мере (значит, жизнениость повышенная), то в таком случае собственная пыльца своим участием в процессе гибридизации, еще более сближая их, отводит от необходимой меры (значит, жизнениость понижается).

Особый интерес представляют также полученные нами данные по лабораторному анализу.

Осенью по всем комбинациям опыта с 15 растений каждого вари-

анта было собрано по одной коробочке—всего 15 коробочек; во всех вариантах коробочки собирались с первых и вторых мест второй и третьей плодовых ветвей.

Данные анализа приводятся в табл. 3 и 4.

Таблица 3

Некоторые показатели лабораторного анализа гибридов F<sub>1</sub> по вариантам опыта при материнском сорте 1298

Комбинации	Варианты	Средн. вес одной короб. в г	Средн. число семян в одной коробочке	Абсолютный вес семян в г	Длина волокна в мм	Процент выхода волокна	Индекс* волокна
♀ 1298 × ♂ С-3210	Гибридизация без кастрации и изоляции . . . . .	5,16	31,53	102,5	28,6	37,98	6,17
	Гибридизация без кастрации с изоляцией . . . . .	5,02	32,26	101,0	28,4	37,64	5,81
	Гибридизация с кастрацией и изоляцией . . . . .	4,59	29,07	98,5	29,6	36,49	5,34
♀ 1298 × ♂ 3980-у	Гибридизация без кастрации и изоляции . . . . .	5,19	31,36	105,1	29,6	37,30	6,02
	Гибридизация без кастрации с изоляцией . . . . .	5,07	31,53	102,8	29,7	36,87	5,87
	Гибридизация с кастрацией и изоляцией . . . . .	4,64	29,52	98,0	29,9	36,95	5,75
♀ 1298 × ♂ 3938-у	Гибридизация без кастрации и изоляции . . . . .	5,30	33,33	103,0	29,1	37,00	5,84
	Гибридизация без кастрации с изоляцией . . . . .	5,20	32,00	105,1	29,6	37,74	6,18
	Гибридизация с кастрацией и изоляцией . . . . .	4,80	29,75	105,8	30,2	36,90	5,80

Из данных таблиц 3 и 4 следует, что гибриды, полученные без кастрации цветков растений материнских сортов, по среднему весу одной коробочки, среднему числу семян в коробочке, абсолютному весу семян, которые также являются показателями жизнеспособности, превосходят гибриды, полученные с кастрацией цветков материнских растений. Исключение лишь только по абсолютному весу семян составляет комбинация 1298×3988-у (таблица 3), где гибриды, полученные от участия в процессе гибридизации собственной пыльцы, незначительно уступают гибридам, полученным без ее участия. Это, на наш взгляд, объясняется тем, что, завязывая меньшее количество семян в коробочке гибридных растений, полученных от гибридизации с уда-

\* Индексом волокнистости хлопка-сырца называется вес чистого хлопка волокна в г, снятого со 100 штук семян.

лением своей пыльцы, создаются относительно лучшие условия для их питания.

Таблица 4

Некоторые показатели лабораторного анализа гибридов  $F_1$  по вариантам опыта при материнском сорте С-3210

Комбинации	Варианты	Средн. вес одной короб., в г	Средн. число семян в одной коробочке	Абсолютный вес семян в г	Длина волокна в мм	Процент выхода волокна	Индекс волокна
♀ С-3210 × ♂ 3988-у	Гибридизация без кастрации и изоляции . . . . .	5,16	31,53	111,1	31,0	36,0	5,88
	Гибридизация без кастрации с изоляцией . . . . .	5,02	32,00	109,0	30,6	36,0	5,59
	Гибридизация с кастрацией и изоляцией . . . . .	4,64	29,29	107,2	30,5	34,01	5,30
♀ С-3210 × ♂ С-1470	Гибридизация без кастрации и изоляции . . . . .	5,94	30,73	127,0	32,1	38,22	7,34
	Гибридизация без кастрации с изоляцией . . . . .	6,08	30,53	128,5	32,2	39,38	7,77
	Гибридизация с кастрацией и изоляцией . . . . .	5,88	29,73	125,7	33,0	42,21	8,36

Интересно отметить, что влияние собственной пыльцы, участвующей в процессе гибридизации, не ограничивается изменением жизнеспособности гибридного потомства, а в той или иной степени отражается и на его наследственности. Это наглядно видно из данных по длине волокна (табл. 3 и 4). В комбинациях, где длина волокна материнского сорта короче длины волокна отцовского сорта (табл. 5), у гибридов,

Таблица 5

Некоторые показатели лабораторного анализа родительских сортов хлопчатника

Сорта	Средний вес одной коробочки в г	Среднее число семян в одной короб.	Абсолютн. вес семян в г	Длина волокна в мм	Процент выхода волокна	Индекс волокна
1298	4,76	30,06	98,8	28,8	37,98	5,96
С-3210	3,69	24,86	96,7	30,6	34,80	5,23
3980-у	3,67	26,06	93,7	30,8	34,06	4,75
3988-у	3,86	35,93	96,5	30,1	34,93	5,28
С-1470	6,93	30,73	135,7	32,6	40,89	9,15

полученных от участия в процессе гибридизации собственной пыльцы, наблюдается некоторое укорочение длины волокна по сравнению с длиной волокна гибридов, полученных при ее отсутствии (табл. 3 и 4).

В той же комбинации (С-3210×3958-у), где материнский сорт по длине волокна превышает отцовский сорт (таблица 5), наблюдается обратное явление, т. е. гибриды, полученные при кастрации цветков материнских растений, уступают по длине волокна гибридам, полученным без кастрации цветков материнских растений.

Как по длине волокна, так и по другим признакам, как, например, по проценту выхода волокна и по индексу, это явление особенно наглядно видно в комбинации С-3210×С-1470 (таблица 4), где оба родительских сорта по всем этим признакам сильно отличаются друг от друга (таблица 5). Ввиду того, что материнский сорт С-3210 по длине, проценту выхода и индексу волокна значительно уступает отцовскому сорту С-1470 (таблица 5), то участие пыльцы растений материнского сорта в процессе гибридизации заметно повлияло на снижение указанных признаков у гибридного потомства. Это наглядно видно при сравнении этих показателей гибридов вариантов гибридизации без кастрации с вариантом гибридизации с кастрацией цветков материнских растений (табл. 4).

Подобное активное участие собственной пыльцы в процессе гибридизации, выявляющееся в изменении жизненности и в некоторой степени и наследственности, дает основание предполагать, что наследственность гибридов, полученных от участия своей пыльцы, в процессе гибридизации придет скорее к константности, нежели наследственность гибридов, полученных обычным способом гибридизации (с кастрацией цветков материнских растений). А это в свою очередь дает основание надеяться, что в последующих поколениях эти гибриды будут более жизненными, чем гибриды, полученные в отсутствие собственной пыльцы, даже в том случае, если их жизненность в первом поколении была ниже последних.

### Выводы

В результате проведенных экспериментальных исследований по изучению влияния собственной пыльцы на жизненность и наследственность гибридного потомства хлопчатника, с учетом приведенных в работе литературных данных, приходим к следующим выводам:

1. Собственная пыльца в роли полового ментора, участвуя в процессе гибридизации, сближает (сглаживает) чрезмерно дифференцированные половые клетки.
2. Биологическая роль собственной пыльцы при гибридизации проявляется как в изменении жизненности, так и в частичной степени наследственности получаемого гибридного потомства.
3. Собственная пыльца своим участием в роли полового ментора в процессе гибридизации при разном отцовском сорте оказывает раз-

личный эффект на жизнённость гибридного потомства. При этом чем больше различий в известной мере между скрещивающимися сортами, как по их происхождению, так и по их условиям возделывания, тем больше эффект от участия пыльцы растений материнского сорта в процессе гибридизации.

4. Полученные данные дают основание полагать, что участие собственной пыльцы в процессе межсортовой гибридизации с учетом правильного подбора родительских пар для скрещивания найдет применение в практике селекционной работы.

Армянский научно-исследовательский  
институт технических культур,  
г. Эчмиадзин

Поступило 23 IV 1954 г.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян А. А. Управлять развитием растительных организмов. Журнал „Яровизация“, 6 (12), 1938.)
2. Алексенко Ю. К. Перекрестное опыление у томатов и получение гибридных семян без кастрации цветков. Журнал „Селекция и семеноводство“, 11, 1950.
3. Бабаджанян Г. А. Роль пыльцы как полового ментора. Журнал „Агробиология“, 1947.
4. Бабаджанян Г. А. Развитие в жизнённости и наследственности у растений. Журнал „Агробиология“, 5, 1950.
5. Дарвин Ч. Сочинения, т. VI, стр. 618. 1950.
6. Мичурин И. В. Сочинения, т. 1, изд. 2, стр. 122, 1948.
7. Поляков И. М. и Михайлова Н. В. Преодоление межвидовой нескрещиваемости табаков пыльцесмесями с различным соотношением компонентов. Журн. общей биологии, т. XII, 3, 1951.
8. Турбин Н. В. О биологической роли чужеродного доопыления. Журн. „Успехи современной биологии“, т. XXXIV, в. 2, 1952.
9. Турбин Н. В. Влияние собственной пыльцы при скрещивании на жизнённость гибридного потомства. Журн. общей биологии, т. XII, 4, 1952.

Պ. Մ. ՆԵՐՍԻԱՅԱՆ

## ԲԱՄԲԱԿԵՆՈՒ ՄԻՋՍՈՐՏԱՅԻՆ ՇԻՐԻԴԻԶԱՑԻԱՅԻ ԺԱՄԱՆԱԿ ՄԱՅՐԱԿԱՆ ՍՈՐՏԻ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԾԱՂԿԻ ՓՈՇՈՒ ԲԻՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ներկա աշխատության նպատակն է՝ ցուցաբերել մայրական սորտի բույսերի ծաղկի փոշու նշանակությունը բամբակենու միջսորտային հիր-րիդիզացիայի ժամանակ և նրա ազդեցությունը հիրրիդային սերնդի կենսունակության և ժառանգականության վրա:

Փորձը գրվել է 1952 թ. Հայկական ՍՍԻ Գիտությունների ակադեմիայի Իսկական անդամ Գ. Հ. Բարաջանյանի ղեկավարությամբ, Տեխնիկական կուլ-

տուրաների Հայկական գիտահետազոտական ինստիտուտի կենտրոնական բա-  
զայում, հետևյալ 3 վարիանտներով.

- 1) Հիրբիդիզացիա առանց առեչքների հեռացման և մեկուսացման:
- 2) Հիրբիդիզացիա մեկուսիչով և առանց առեչքների հեռացման:
- 3) Հիրբիդիզացիա մեկուսիչով և առեչքների հեռացումով:

Քամբակենու հիրբիդային սերնդի վրա սեփական փոշու ազդեցություն  
ուսումնասիրման հետևանքով կարելի է անել հետևյալ եզրակացությունները.

1. Հիրբիդիզացիայի պրոցեսում սեփական փոշու մասնակցությունը,  
որպես սեռական մեխտոր, մեղմացնում է սեռական ըջիջների գիֆերեն-  
ցիացիան:

2. Հիրբիդիզացիայի ժամանակ սեփական փոշու բխուղիական գերը  
երևան է գալիս ինչպես կենսականություն փոփոխման, այնպես էլ ժառան-  
դականություն աննշան փոփոխման վրա:

3. Տարբեր հայրական սորտերի հիրբիդիզացիայի ժամանակ սեռական  
մենտորի դերում և իսկական փոշու մասնակցությունը հիրբիդիզացիոն  
սերնդի կենսունակության վրա այլ էֆեկտ է ցուցաբերում: Ընդ որում,  
հիրբիդիզացիայի պրոցեսում ինչպես իրենց ծագումով, այնպես էլ աճման  
պայմանների տեսակետից որոշ սահմաններում ինչքան մեծ է խաչաձևող  
սորտերի տարբերությունը, այնքան էլ մեծ է մայրական սորտի փոշու  
մասնակցության էֆեկտը:

4. Ստացված տվյալները հիմք են առլիս ենթադրել, որ միջսորտա-  
յին հիրբիդիզացիայի պրոցեսում սեփական փոշու մասնակցությունը, ել-  
նելով խաչաձևման համար ծնողական զույգերի ճիշտ բնտրությունից,  
կօգտագործվի սելեկցիոն պրակտիկ աշխատանքներում:

А. М. Агаджанян

## Действие предварительной прививки на плодовитость и жизненность растений при принудительном самоопылении\*

К научному объяснению вредных последствий от близкородственного воспроизведения (инцухт, инбридинг) растений и животных впервые подошел Дарвин. Он выяснил, что причина, обуславливающая появление депрессивного потомства при узкородственном воспроизведении, заключается в чрезмерной однородности половых элементов родителей и что для получения вполне мощного потомства необходима некоторая степень дифференциации в половых клетках родителей, что достигается воспитанием их в различных условиях жизни [6].

Однако появившаяся впоследствии менделевско-моргановская генетика нацело отказалась от этих важнейших достижений дарвинизма и извратила их [12].

Проблема близкородственного разведения окончательно была разрешена на основе теории жизненности, созданной мичуринской биологией.

Жизненность, как пишет акад. Лысенко.—это „внутренняя необходимость живого быть в неразрывном единстве с определенными условиями внешней среды, с условиями жизни“ [8, стр. 40]. Обычно она создается и повышается процессом оплодотворения. Но, как отмечает Т. Д. Лысенко, жизненность повышается не только половым путем. Известно, например, что небольшие изменения в условиях жизни, а также взаимовлияние компонентов прививки, благотворно влияют на организмы и их потомства. Таким образом, усвоение растениями и животными слегка измененных условий ведет к созданию биологической разнокачественности их воспроизводящих клеток, что и является основой возникновения высокожизненных организмов.

Мичуринская биология знает несколько методов повышения плодовитости и устранения депрессии потомства при родственном воспроизведении:

в растениеводстве — клонирование растений и воспитание их в различных условиях с последующим внутрисемейственным переопылением [2, 5, 13, 14], дополнительное чуждоопыление пылью отдаленных форм [2, 4, 11, 14, 15], совместное влияние клонирования и дополнительного чуждоопыления [2, 14];

\* Работа проводилась в Институте генетики и селекции растений АН АрмССР под руководством доктора биол. наук Г. Г. Батикяна.

в животноводстве — содержание спариваемых родственных животных в различных условиях воспитания [1, 7], „обмен семенем“ между племенными хозяйствами, расположенными в различных климатических условиях [9], способ содержания живчиков в разных условиях в период их пребывания вне организма [10], переливание родственным животным крови чужой породы [3].

В 1952 г. на самоопыляющихся культурах (томат и перец) был поставлен опыт по устранению депрессии при принудительном самоопылении методом предварительной прививки.

В работе были использованы сорта перца Кайенский и Ош-Кош и томата Анаит и Маяк.

*Методика.* Прививка производилась в расщеп. Для предохранения от увядания подопытные растения в течение нескольких дней покрывались влажными вазонами. Привитые растения и контроль в мае были пересажены в грунт.

В период массового цветения готовые к раскрытию бутоны как на привитых, так и на непривитых растениях брались под пергаментные изоляторы. Одновременно на этих растениях этикетками отмечались такие же бутоны для естественного опыления (контроль).

Собранные плоды подвергались анализу. Подсчитывались и взвешивались семена каждого плода.

Для выяснения влияния предварительной прививки на жизнеспособность первого семенного поколения при принудительном самоопылении семена всех вариантов в конце марта 1953 г. были высеяны в парники, и в начале мая рассада высаживалась в грунт. Для взвешивания и измерения в конце октября растения выкорчевывались и подрезывались у корневой шейки.

Опыт производился по следующей схеме:

- 1) естественное опыление,
- 2) принудительное самоопыление,
- 3) естественное опыление с предварительной прививкой,
- 4) принудительное самоопыление с предварительной прививкой.

Результаты учета по количеству и весу семян у плодов перца приводятся в табл. 1.

Результаты анализа показывают, что по сорту Кайенский в варианте принудительное самоопыление получен низкий процент завязывания, а также низкий вес семян. Так, если среднее число семян одного плода и их средний вес по варианту естественное опыление принять за 100, то среднее число семян одного плода при принудительном самоопылении составит 48,5, а средний вес — 46,72.

Далее видно, что по этим же показателям результаты варианта принудительное самоопыление на предварительно привитых растениях намного превосходят данные варианта принудительное самоопыление на непривитых растениях в случае, когда в качестве прививочного компонента взяты растения своего сорта, и часто даже превосходят контроль, когда в качестве прививочного компонента использованы

Таблица 1

Влияние предварительной прививки на количество и вес семян у плодов перца при принудительном самоопылении 1952 г.

Комбинация и вариант		Среднее число се-	В проц.	Средний вес се-	В проц.	Вес 1000 семян в г
		мян в 1 плоде		мян с 1 плода в г		
Кайенский	естественное опыление	130	100	0,792	100	6,092
	принудительное самоопыление	63	48,5	0,370	46,7	5,873
Кайенский*	естественное опыление на подвое	148	114,0	0,907	114,5	6,121
Кайенский		86	66,2	0,495	62,5	5,964
Кайенский	естественное опыление на привое	185	142,3	1,086	137,1	6,303
	Ош-Кош	144	110,7	0,884	111,7	6,138
Ош-Кош	естественное опыление на подвое	170	130,9	1,079	136,2	6,348
	Кайенский	121	93,1	0,745	94,1	6,157
Ош-Кош	естественное опыление	245	100	1,642	100	6,543
	принудительное самоопыление	63	25,7	0,190	11,6	3,016
Ош-Кош	естественное опыление на привое	285	116,3	1,950	118,2	6,842
Ош-Кош		146	59,6	0,920	56,0	6,302

растения другого сорта, в данном случае Ош-Кош. Если в первом случае среднее количество семян составляет 66,2%, средний вес 62,5% по отношению к контролю, то во втором случае соответственно получается 110,7 и 111,7%.

Данные показывают также, что предварительная прививка оказывает свое положительное влияние на плодовитость и при последующем естественном опылении, и в этом случае наибольший эффект получается, когда растения прививаются на другой сорт.

Среднее число семян одного плода и их средний вес в варианте естественное опыление при внутрисортовой прививке составляет 114 и 114,5% к контролю и соответственно 142,3 и 137,1% при межсортовой прививке.

Соответственные показатели были получены и по абсолютному весу семян.

Данные по сорту Ош-Кош, приведенные в той же таблице, показывают, что в варианте принудительное самоопыление еще больше снижается завязывание семян и их средний вес, чем это наблюдалось у сорта Кайенский. Кроме того, видно, что и прививка действует эффективнее (относительно) на изолированное самоопыление по сравнению с сортом Кайенский. Процент завязывания семян при принудительном самоопылении без прививки составляет 25,7, а вес семян всего 11,6 по сравнению с естественным опылением.

\* В числителе—привой, в знаменателе—подвой.

По этому же варианту с предварительной прививкой получаем 59,6% по числу семян и 56% по их весу.

Аналогичные данные по томату сорта Анаит представлены в табл. 2.

Таблица 2

Влияние предварительной прививки на количество и вес семян томата сорта Анаит при принудительном самоопылении 1952 г.

Комбинация и вариант		Среднее число семян в 1 плоде	В проц.	Средний вес семян с 1 плода в г	В проц.	Абсолютный (1000) вес семян в г
Анаит	естественное опыление	198	100	0,794	100	4,010
	принудительное самоопыление	114	57,5	0,464	58,5	4,075
Анаит Маяк	естественное опыление на привое	267	134,9	1,152	145,1	4,310
	принудительное самоопыление на привое	202	102,0	0,838	105,5	4,155

Таким образом, мы видим, что плодовитость принудительно самоопыленных растений резко снижается по сравнению с естественным опылением. Но плодовитость значительно повышается или даже полностью восстанавливается от предварительной прививки. Если к этому добавить, что при изолированном самоопылении на предварительно привитых растениях завязывается значительно больше плодов (по томату на 19%, по перцу на 16%), чем при изолированном самоопылении без прививки, то повышение плодовитости от предварительной прививки станет более наглядным.

Это говорит о том, что при изолированном самоопылении процесс оплодотворения идет за счет относительно однородных половых клеток. Прививка же значительно улучшает условия оплодотворения созданием противоречивости, на фоне которой и происходит принудительное самооплодотворение, но уже без вредных последствий.

Результаты изучения жизненности первого семенного поколения подопытных растений приводятся ниже.

Основные показатели жизненности растений перца приводятся в таблице 3.

Результаты анализа по сорту Кайенский показывают, что в первом семенном потомстве растения от принудительного самоопыления по жизненности намного уступают растениям от естественного опыления. Например, если средний урожай с одного растения и средний вес одного растения в варианте естественное опыление принять за 100, то в варианте принудительное самоопыление будет 77,4 по урожаю и 78,6 по весу растения.

Предварительная прививка полностью предотвращает депрессию принудительного самоопыления при внутрисортовой прививке, а при межсортовой прививке не только ликвидируется депрессия, но растения получают более мощные и продуктивные, чем при свободном естественном опылении. Если при изолированном самоопылении на

внутрисортовой прививке средний урожай составляет 99,5%, а средний вес растения 103% от контроля, то в варианте изолированное самоопыление при межсортовой прививке соответственно получается 130,5 и 117,4%.

Одновременно данные показывают, что предварительная прививка оказывает благотворное влияние и на растения, полученные от естественного опыления.

Результаты испытания по сорту Ош-Кош, которые также приводятся в таблице 3, подтверждают возникновение депрессии при изолированном самоопылении и эффект прививки.

Таблица 3

Влияние предварительной прививки на жизнённость первого семенного поколения перца при принудительном самоопылении 1953 г.

Комбинация и вариант		Колич. растений	Средняя высота 1 растения в см	Сред. колич. плод. с 1 растения	Сред. урожай с 1 растен. в г	В проц.	Сред. вес 1 растения в г	В проц.
Кайенский	естественное опыление принудит. самоопыление	32	45	56	390	100	103	100
		28	43	44	302	77,4	82	78,6
Кайенский	естеств. опыл. на подвое принуд. самооп. на подвое	30	49	59	425	108,9	112	108,7
Кайенский		16	46	57	388	99,5	106	103,0
Кайенский	естеств. опыл. на привое принуд. самооп. на привое	30	48	65	509	130,5	121	117,4
Ош-Кош		11	48	54	418	107,2	105	102,0
Ош-Кош	естеств. опыл. на подвое принуд. самооп. на подвое	42	50	60	495	126,9	131	127,2
Кайенский		30	45	56	410	105,2	110	106,8
Ош-Кош	естественное опыление принудительное опыление	22	40	7	268	100	68	100
Ош-Кош		18	38	5	188	70,2	49	72,1
Ош-Кош	естественное опыление принуд. самооп. на привое	14	39	9	372	138,1	69	101,2
Ош-Кош		9	42	8	289	107,5	93	135,7

Показатели жизнённости растений томата сорта Анаит приводятся в табл. 4.

Кроме учета высоты и веса растений, количества плодов и их веса, учитывалось также среднее число семян одного плода. Снова подтверждается отрицательное влияние изолированного самоопыления на жизнённость потомства и устранение этого влияния под воздействием прививки. Если среднее число семян одного плода, средний урожай с одного растения и средний вес одного растения при естественном опылении принять за 100, то при принудительном самоопылении было соответственно получено 61,3, 78,3 и 78,2, а при принудительном самоопылении с предварительной прививкой на растения другого сорта (Маяк) получено 114% по числу семян, 117,8 по урожаю и 128,2 по весу растения, что значительно превосходит контроль.

Необходимо отметить, что в период вегетации растения стали Известия VII, № 9—3

Таблица 4

Влияние предварительной прививки на жизнеспособность первого семенного поколения томата сорта Анаит при принудительном самоопылении 1953 г.

Комбинация и вариант		Количество растений	Средняя высота 1 растения в см	Среднее количество плодов с 1 растения	Среднее число семян в 1 плоде	В проц.	Средний урожай с 1 растения в кг	В проц.	Средний вес 1 растения в г	В проц.
		Анаит	естественное опыление	14	168	30	207	100	2,050	100
	принудительное самоопыление	14	150	25	127	61,3	1,606	78,3	0,860	78,2
Анаит	естественное опыл. на привое	9	181	50	297	143,4	3,280	160,0	1,530	139,9
Маяк	принуд. самоопылен. на привое	12	179	32	246	114,0	2,115	117,8	1,410	128,2

болеть столбуром. И по отношению к заболеванию растения, полученные от принудительного самоопыления с предварительной прививкой, оказались более выносливыми (следовательно, более жизнеспособными), чем растения, полученные от принудительного самоопыления без прививки. Так, растения, полученные от естественного опыления, заразились на 14,3%, от принудительного самоопыления на 28,6, а от принудительного самоопыления с предварительной прививкой на 8,3. Растения же от естественного опыления с прививкой не пострадали совсем.

Итак, самоопыляющиеся растения томата и перца при принудительном самоопылении дают депрессивное потомство. Это происходит потому, что при изолированном самоопылении нарушается нормальное течение процесса оплодотворения. В естественных же условиях наряду с пылью своего цветка на рыльца обильно попадает пыльца как своих растений, так и растений других сортов. Такая смесь, по видимому, и создает физиологическую среду, обеспечивающую получение вполне жизнеспособных организмов при самооплодотворении. И именно по причине отсутствия такой дифференцированной пылевой смеси у чистых линий самоопылителей в культурных условиях сглаживаются противоречия в развивающемся организме, в результате чего растения биологически вырождаются.

Под воздействием же предварительной прививки принудительно самоопыленные цветки приобретают нормальную плодовитость, и растения, полученные от таких семян, оказываются не депрессивными, а, напротив, вполне мощными и продуктивными. Это значит, что благотворное влияние прививки не ограничивается повышением плодовитости, а распространяется глубже и действует на жизнеспособность потомства. При этом чем выше была плодовитость родителей, тем выше оказывается и жизнеспособность потомства.

Известно, что в основе прививки лежит изменение обмена веществ в компонентах, и это измененное питание компонентов приводит к созданию разнокачественности клеток организма, а определенная степень биологической противоречивости целесообразна как причина, порождающая и усиливающая жизнеспособность даже при принудительном самооплодотворении. При этом наибольший эффект получается в том случае, когда в качестве прививочного компонента берутся растения другого сорта. Следовательно, при межсортной прививке больше дифференцируются клетки организма, и в связи с этим создаются лучшие условия для принудительного самооплодотворения, чем при внутрисортной.

### В ы в о д ы

1. Изолированное самоопыление самоопыляющихся растений (томат и перец) приводит к низкому проценту завязывания семян и снижению жизнеспособности потомства.

2. Предварительная прививка значительно повышает плодовитость родителей и полностью устраняет депрессию потомства. Межсортная прививка действует более эффективно, чем внутрисортная.

3. Предварительная прививка оказывает благотворное влияние и на последующее естественное опыление.

Институт генетики и селекции растений  
АН АрмССР

Поступило 19 II 1954 г.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Аракелян М. А.* Влияние различных условий воспитания на ослабление депрессии при родственном спаривании. Известия АН АрмССР, биол. и сельхоз. науки, 1, 1949.
2. *Бабаджанян Г.* 4. Оплодотворение и жизнеспособность. Автореферат диссертации, 1952.
3. *Ваши К. В.* Повышение жизнеспособности кур при родственном спаривании путем переливания крови. Ученые записки ЛГУ, 165, 1953.
4. *Высокоостровская И. Б.* К вопросу о путях устранения депрессии в инцухт-потомстве. Вестник Ленинградского университета, 1, 1953.
5. *Глуценко И. Е.* О теории инцухта и близкородственном разведении. „Яровизация“, 4 (13), 1937.
6. *Дарвин Ч.* Действие перекрестного опыления и самоопыления. Соч., т. VI. Изд. АН СССР, 1950.
7. *Лебедев М. М.* Влияние условий воспитания на результаты родственного спаривания животных. „Яровизация“, 5 (32), 1940.
8. *Лысенко Т. Д.* Трехлетний план развития общественного колхозного и совхозного продуктивного животноводства и задачи сельскохозяйственной науки. „Агробиология“, 3, 1949.
9. *Милозанов В. К.* Проблема биологии размножения сельскохозяйственных животных. Сб. „Новое в биологии размножения сельхоз. животных“, Сельхозгиз, 1951.
10. *Милозанов В. К.* Оплодотворение, жизнеспособность и пол сельскохозяйственных животных. Журнал общей биологии, 2, 1952.
11. *Миртчан А. А.* Ослабление депрессии инцухта под влиянием полового ментора. Известия АН АрмССР, биол. и сельхоз. науки, 2, 1948.

12. *Морган Томас Гент*. Экспериментальные основные эволюции. Биомедгиз, стр. 78—86, 1936.
13. *Погосян С. А.* Преодоление депрессии потомства инцухтированных растений. „Агробиология“, 1, 1946.
14. *Саркисян Н. С.* Преодоление депрессии инцухта условиями воспитания. Диссертация (хранится в библиотеке Отд. биол. наук АН АрмССР), 1952.
15. *Турбин Н. В.* О биологической роли чужеродного доопыления. Журнал „Успехи современной биологии“, т. XXXIV, 1952.

### Ա. Մ. Աղաջանյան

## ՆԱԻՆԱԿԱՆ ՊԱՏՎԱՍՏՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՊՏՂԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՍԵՐՆԴԻ ԿԵՆՍՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ՀԱՐԿԱԴԻՐ ԻՆՔՆԱՓՈՇՈՏՄԱՆ ԴԵՊՔՈՒՄ

### Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Աշխատանքի նպատակն է եզել վերացնել հարկազիր ինքնափոշոտման փնասակար ազդեցությունը նախնական ներսորտային և միջսորտային պատվաստման միջոցով:

Փորձերը ղրվել են տաքդեղի Կայենակի, Օ<sub>2</sub>-Կո<sub>2</sub> և պոմիդորի Անահիտ, Մայակ սորտերի վրա:

Փորձերը կատարվել են հետևյալ վարիանտներով.

1) Աղատ փոշոտում:

2) Մեկուսացված ինքնափոշոտում:

3) Աղատ փոշոտում պատվաստված բույսերի վրա:

4) Մեկուսացված ինքնափոշոտում պատվաստված բույսերի վրա:

Փորձերի արդյունքներից եկել ենք հետևյալ եզրակացությունների՝

1. Մեկուսացված ինքնափոշոտումը բացասական ազդեցություն է թողնում ծնողների պտղաբերության և սերնդի կենսունակության վրա:

2. Պատվաստը զգալի չափով բարձրացնում է ծնողների պտղաբերությունը և վերացնում է ստացվող սերնդի ղեպրեսիան: Այնպիսի ղրական ազդեցություն է թողնում միջսորտային պատվաստը ծնողների պտղաբերության և սերնդի կենսունակության վրա, քան ներսորտային պատվաստը:

3. Պատվաստը ղրական ազդեցություն է թողնում նաև աղատ (ընական) փոշոտման վրա:

Р. А. Маилян

## Систематика севанских сигаов

В целях рационального использования кормовых ресурсов рыб и увеличения сырьевой базы рыбного хозяйства озера Севан в его водах в 1924—1927 гг. акклиматизированы два подвида ценных рыб: ладожский сиг-лудога (*Coregonus lavaretus ludoga* Poljakov) и чудской сиг (*Coregonus lavaretus maraenoides* Poljakov). Акклиматизация в целом дала положительные результаты: сиги стали промысловыми объектами озера.

Наши исследования показали, что под воздействием своеобразных гидрологических, гидрохимических, термических и кормовых условий Севана новые вселенцы водоема, обитая в озере на протяжении почти 30 лет, приобрели ряд качеств, отличных от таковых своих северных сородичей.

В ихтиологической литературе за последние годы мало освещались вопрос изменчивости рыб и методы управления этой изменчивостью на пользу рыбного хозяйства. Поэтому вопрос об изучении изменчивости ладожского и чудского сигаов в условиях Севана представляет собой весьма значительный научный и практический интерес.

Настоящая статья является первой попыткой определения масштаба происшедших изменений в признаках сига-лудоги и чудского сига в Севане, и, в конечном счете, установления систематического положения обоих сигаов.

Исходными данными для исследования послужили проведенные нами подробные измерения 200 экз. ладожского и 200 экз. чудского сигаов (по каждой рыбе более чем по 50 промеров). Однако при составлении вариационных рядов мы использовали из них только по 100 шт., так как количество больше ста часто совершенно не дополняет и не изменяет вариационного ряда, составленного на основании измерения 100 рыб [1]. Кроме того, число 100 облегчает решение многочисленных формул.

Сравнительными материалами послужили:

1) 14 особей лудоги и 13 особей чудского сига из коллекции Зоологического института АН СССР (№№ 18611, 22159, 27221, 27235, 27350, 27464, 29300, 29935, 29972, 29974, 31385);

2) ведомость индексов 50 экз. чудского сига, любезно предоставленная нам проф. И. Ф. Правдиным, за что выражаю ему благодарность, и

3) литературные данные.

Имея под рукой столь значительный материал по биостатистике, нетрудно было выявить направление изменчивости меристических и пластических признаков севанских сига. Для установления последнего нами составлена сравнительная таблица признаков севанского сига-лудоги с исходной формой из Ладожского озера (табл. 1).

Таблица 1

Вариационно-статистическое сравнение сига-лудоги из озера Севан (*Coregonus lavaretus ludoga sevanii natio nova*) и лудоги из Ладожского озера (*Coregonus lavaretus ludoga Poljakov*)

Наименование признаков	Coregonus lavaretus ludoga sevanii natio nova.	Coregonus lavaretus ludoga Poljakov	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	Для <i>Coregonus lavaretus ludoga sevanii natio nova</i>	
	Озеро Севан	Ладожское озеро		Дифференциация	$\pm 3,5\sigma$
1	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	4	5	6
Длина всего тела в мм	429,00 ± 0,54	403,4	—	190,5	1,27
Длина тела по Смитту в мм	383,00 ± 0,48	366,6	—	170,0	1,27
Лучей в D	III—IV/11,08 ± 0,07	10,02 ± 0,09	9,66	1,90	4,58
Лучей в A	II—III/12,43 ± 0,09	11,24 ± 0,09	9,35	2,87	6,59
Чешуй в боковой линии	83,30 ± 0,59	94,14 ± 0,49	3,70	16,66	5,30
Число жаберных тычинок на всей 1-й дуге	26,58 ± 0,25	23,47 ± 0,17	10,20	8,75	9,42
<b>В проц. длины тела</b>					
Длина рыла	5,26 ± 0,06	5,11 ± 0,06	1,76	2,17	11,80
Диаметр глаза горизонтальный	4,02 ± 0,02	3,80 ± 0,06	3,48	0,70	5,10
Заглазничный отдел головы	9,76 ± 0,07	9,94 ± 0,10	1,47	2,52	7,38
Длина головы	18,68 ± 0,10	18,54 ± 0,10	0,99	3,60	5,53
Длина виска (id.)	7,91 ± 0,06	8,15 ± 0,09	2,22	2,17	12,70
Длина верхнечелюстной кости	5,38 ± 0,05	5,54 ± 0,07	1,86	1,92	10,20
Ширина верхнечелюстной кости	1,96 ± 0,03	2,02 ± 0,02	1,66	1,08	16,00
Длина нижней челюсти	7,04 ± 0,06	6,39 ± 0,09	5,76	1,99	8,10
Высота головы у затылка	13,53 ± 0,09	13,26 ± 0,13	2,91	2,73	5,76
Высота головы через середину глаза	8,69 ± 0,08	8,89 ± 0,10	1,56	28,70	9,46
Ширина лба	5,67 ± 0,06	5,37 ± 0,07	3,26	2,17	10,90
Наибольшая высота тела	25,93 ± 0,18	22,02 ± 0,25	12,20	6,27	6,91
Антедорсальное расстояние	44,90 ± 0,20	43,34 ± 0,19	5,65	6,90	4,37
Постдорсальное расстояние	42,62 ± 0,18	42,22 ± 0,21	1,44	6,37	4,26
Антевентральное расстояние	47,98 ± 0,25	47,38 ± 0,25	1,70	8,83	5,26
Передняя часть брюха (P—V)	30,76 ± 0,18	30,21 ± 0,26	5,50	6,48	6,02
Задняя часть брюха (V—A)	25,62 ± 0,16	25,78 ± 0,20	0,62	5,74	6,40
Длина хвостового стебля	13,35 ± 0,11	12,78 ± 0,14	3,48	3,78	8,10
Длина основания D	12,44 ± 0,10	11,44 ± 0,11	8,75	3,40	7,80
Высота D	13,37 ± 0,08	13,48 ± 0,18	0,56	2,87	6,14
Длина основания A	11,44 ± 0,08	11,04 ± 0,12	2,77	2,80	7,00
Высота A	9,26 ± 0,08	10,00 ± 0,17	3,93	2,83	8,75
Длина P	14,33 ± 0,13	14,32 ± 0,09	0,64	2,22	8,96
Длина V	12,31 ± 0,11	13,77 ± 0,11	9,39	2,64	8,75
Наибольшая толщина тела	11,25 ± 0,12	9,87 ± 0,10	6,55	4,16	10,61

(Продолжение на стр. 39)

(Продолжение таблицы 1)

1	2	3	4	5	6
<b>В проц. длины головы</b>					
Длина рыла	28,25 ± 0,17	27,72 ± 0,28	1,27	6,13	6,16
Диаметр глаза горизонтальный	21,83 ± 0,15	20,25 ± 0,22	5,94	5,28	6,90
Заглазничный отдел головы	53,16 ± 0,18	53,63 ± 0,35	1,19	6,48	3,22
Длина средней части головы	73,70 ± 0,24	72,46 ± 0,38	2,76	8,45	3,27
Длина виска (id.)	42,61 ± 0,28	44,24 ± 0,40	3,34	9,98	6,70
Длина верхнечелюстной кости	28,95 ± 0,17	29,75 ± 0,29	2,58	6,09	6,20
Ширина верхнечелюстной кости	9,25 ± 0,10	11,55 ± 0,18	11,20	3,43	10,60
Длина нижней челюсти	37,54 ± 0,21	34,72 ± 0,34	7,05	7,50	5,70
Высота лба	9,15 ± 0,14	7,69 ± 0,17	6,92	4,83	15,10
Высота рыльной площадки	9,56 ± 0,13	13,39 ± 0,26	12,50	4,38	13,10
Ширина рыльной площадки	17,18 ± 0,17	14,55 ± 0,17	10,95	5,95	9,91
Наименьшая высота тела	38,10 ± 0,16	35,00 ± 0,34	25,98	5,53	4,16
<b>В проц. длины средней части головы</b>					
Длина рыла	33,93 ± 0,20	38,04 ± 0,42	1,91	4,97	3,65
Диаметр глаза горизонтальный	28,20 ± 0,29	28,24 ± 0,35	0,23	7,21	7,31
Ширина лба	41,60 ± 0,27	40,16 ± 0,42	2,89	6,72	4,62
Наименьшая высота тела	53,68 ± 0,51	48,46 ± 0,55	6,94	12,70	6,78
Ширина верхнечелюстной кости в % ее длины	31,88 ± 0,37	39,08 ± 0,65	9,63	13,00	11,70
Наименьшая высота тела в % длины нижней челюсти	131,90 ± 0,94	101,22 ± 1,44	17,80	32,80	7,13
Диаметр глаза горизонтальный в % длины рыла	77,40 ± 0,75	73,00 ± 1,36	2,92	26,00	9,63
Высота рыльной площадки в % ее ширины	58,40 ± 0,90	90,50 ± 1,32	20,30	31,00	15,40
Длина жаберной тычинки в % длины 1-й дуги	18,46 ± 0,22	—	—	8,20	12,70

Исследованные сига имели длину тела (по Смитту) от 30 до 60 см, промеры сделаны автором на свежем материале уловов 1952—1953 гг.

Из данных таблицы 1 видно, что есть существенные различия по ряду основных меристических и пластических признаков между рыбами из озера Севан и из Ладожского озера.

По правилу биостатистики разность средних, превосходящая свою ошибку более чем в 3 раза (*M. diff.*), считается существенной. В нашем материале существенная разность средних для севанской лудоги наблюдается в 27 из 49 сравниваемых признаков.

Севанская лудога по линейному размеру превосходит ладожскую. Длина всего тела в среднем равна 42,9 см против 40,34 см у ладожской лудоги. (Отметим, что средняя величина рыб относительна; она зависит от возрастных групп исследуемых особей).

Длина головы у севанской лудоги сходна с таковой исходной формы и превосходит длину головы сига-лудоги, акклиматизированного в озере Большом в южной части Красноярского края [2].

Количество лучей в спинном и анальном плавниках сига-лудоги

из озера Севан больше таковых лудоги из Ладожского озера. Соответственно увеличению числа лучей в этих плавниках увеличилась и длина их основания. Последнее явление мы рассматриваем как коррелятивное изменение признаков в связи с изменением линейного и весового размера рыбы в сторону увеличения.

За счет увеличения диаметра чешуи у севанской лудоги уменьшилось количество чешуи в боковой линии.

Севанская лудога отличается от ладожской большим количеством жаберных тычинок. Так, если число жаберных тычинок у ладожской лудоги 20—29 [3], 20—26, в среднем 23,5 [4], то у севанской лудоги оно составляет 20—30, в среднем 26,58. Тычинки в большинстве случаев имеют зубчики или шипики, но встречаются также особи с гладкими тычинками.

По высоте тела севанская лудога резко отличается от лудоги и из Ладожского озера и из озера Большого. Если у рыб из Ладожского озера наибольшая высота тела в 4,5 раза, а у рыб из озера Большого в 4,3 раза меньше длины тела, то у сига-лудоги из озера Севан эта величина падает до 3,9.

Если у лудоги из Ладожского озера высота лба в 9,5 раза (по И. Ф. Правдину), из озера Большого в 12,8 раза (по Иогансену и Башмакову), то у сига-лудоги из озера Севан высота лба в 19,9 раза меньше высоты головы у затылка.

Длина нижней челюсти севанского сига-лудоги больше таковой своих северных сородичей и по отношению к длине головы составляет 37,54%.

Рыло севанского сига-лудоги соскообразное и длиннее, при этом соскообразность у него более рельефно выражена по сравнению с северными лудогам. Длина его рыла чуть больше длины рыла особей из Ладожского озера и составляет 5,26% длины тела по Смитту.

Горизонтальный диаметр глаза больше вертикального диаметра и больше таковых признаков исходной формы.

Довольно существенные изменения произошли также в строении рыльной площадки. Так, если высота рыльной площадки ладожской лудоги в среднем составляет 90,5% ширины площадки, то у севанской лудоги она составляет в среднем 58,4% ее ширины ( $M. diff. = 20,3$ ).

Таким образом, суммируя результаты вариационно-статистического сравнения признаков сига-лудоги из озера Севан с таковым сига из Ладожского озера, можно отметить, что из сравниваемых нами 49 признаков 22 признака сходятся (т. е.  $M. diff. < 3$ ). Это составляет 44,9% от всех сравниваемых признаков. В 27 признаках (55,1%) севанская лудога расходится с исходной формой, т. е. разность средних 27 признаков превосходит свои ошибки больше чем в 3 раза ( $M. diff. > 3$ ). При этом среди 27 существенно различных признаков разность средних 12 признаков—более 8 раз ( $M. diff. > 8$ )—24,5%, что более чем достаточно для признания значительности изменений, которые

претерпел севанский сиг-лудога в течение сравнительно небольшого промежутка времени.

Расхождения в пластических и меристических признаках севанского сига-лудоги свидетельствуют о наличии качественного и количественного отличия его от исходной формы.

Довольно заметное расхождение наблюдается также в биологии обеих рыб, о чем будет сказано ниже.

На основании анализа признаков сига-лудоги из озера Севан и из Ладожского озера и учитывая биологические особенности обеих форм, автор считает целесообразным выделить севанского сига-лудогу от подвида *Coregonus lavaretus ludoga* Poljakov в отдельное племя *Coregonus lavaretus ludoga sevani natio nova*.

Морфологический диагноз, на основании приведенных в таблице 1 меристических и пластических признаков севанского сига-лудоги (*Coregonus lavaretus ludoga sevani natio nova*), может быть выражен так:

D III—IV 10—13, чаще 11—12, A II—III 10—14, чаще 12—13,  
 l. l. (81)  $83 \frac{9-10}{8-9}$  100 (110), жаберных тычинок 19—30, в среднем 26,6;

позвонков 54—62 (у пяти особей). Близок к *Coregonus lavaretus ludoga* Poljakov, превосходно описанному Л. С. Бергом [3] и И. Ф. Правдиным [4], отличается несколько большим диаметром глаза, более длинной нижней челюстью, более соскообразным рылом, более низкой вершинной площадкой рыла, длинным хвостовым стеблем и, наконец, большим числом жаберных тычинок. На жаберных тычинках обычно есть зубчики. Наибольшая жаберная тычинка в длине жаберной дуги укладывается 5—5,5 раза. Задний конец верхнечелюстной кости доходит до вертикали переднего края глаза или чуть заходит за нее. Рыло косо усечено книзу и назад. Площадка рыла больше в ширину, чем в высоту; высота вершинной площадки рыла составляет в среднем 58,4% ее ширины. Наибольшая высота тела 22—31, в среднем 25,9% длины тела (по Смитту). Вертикальный диаметр глаза 15—22, в среднем 17,5% длины головы. Длина головы 16—21, в среднем 18,7% длины тела; длина рыла 25—33, в среднем 28,2% длины головы; длина нижней челюсти 6—8, в среднем 7,2% длины тела. Абсолютная длина взрослых рыб 32—60 см, в среднем 42,9 см. Встречаются рыбы до 65 см. Вес в среднем 1 кг, бывает до 3,4 кг.

Севанский сиг-лудога—жилая озерная рыба, в речки не входит, растет быстрее ладожской.

Ареал распространения — только замкнутый водоем, озеро Севан.

Вторым представителем сиговых в озере Севан является перезезенный из Псковско-Чудского водоема чудской сиг (*Coregonus lavaretus maraenoides* Poljakov).

Чудской сиг, подобно лудоге, в Севане подвергался ряду изменений, заслуживающих изучения.

Вариационно-статистическое сравнение признаков чудского сига из озера Севан с таковыми сига из Псковско-Чудского водоема приведено в табл. 2.

Таблица 2

Вариационно-статистическое сравнение чудского сига из озера Севан (*Coregonus lavaretus maraenoides sevani natio nova*) и чудского сига из Псковско-Чудского водоема (*Coregonus lavaretus maraenoides Poljakov*)

Название признаков	Coregonus lavaretus maraenoides sevani natio nova Севанское оз.	Coregonus lavaretus maraenoides Poljakov Чудское озеро	$\frac{M_1 - M_2}{\sqrt{m_1^2 + m_2^2}}$	Для <i>Coregonus maraenoides sevani natio nova</i>	
	$M_1 \pm m_1$	$M_2 \pm m_2$	Дифференциация	$\pm 3,5\sigma$	C
1	2	3	4	5	6
Длина всего тела в мм	416,0 ± 0,52	387,50 ± 1,61	5,27	180,00	1,23
Длина тела по Смитту в мм	378,0 ± 0,44	344,00 ± 1,26	7,35	156,00	1,18
Длина туловища	293,70 ± 0,35	265,00 ± 1,74	7,72	125,00	1,21
Чешуй в боковой линии	92,45 ± 0,72	93,65 ± 0,78	1,13	21,80	6,78
Число жаберных тычинок на 1-й дуге	36,21 ± 0,30	39,09 ± 0,32	6,55	10,50	8,31
<b>В проц. длины тела</b>					
Длина рыла	5,23 ± 0,06	4,28 ± 0,10	8,14	2,20	12,00
Диаметр глаза горизонтальный	4,15 ± 0,03	4,43 ± 0,10	2,68	1,25	8,44
Диаметр глаза вертикальный	3,31 ± 0,07	3,78 ± 0,10	3,84	1,68	14,50
Заглазничный отдел головы	10,42 ± 0,09	10,8 ± 0,10	3,26	3,00	8,24
Длина головы	19,09 ± 0,11	19,67 ± 0,14	3,25	3,78	5,66
Длина средней части головы	13,54 ± 0,08	13,02 ± 0,12	3,95	2,97	6,26
Длина виска (id.)	7,75 ± 0,63	9,42 ± 0,11	2,64	1,89	6,97
Длина предкрышки (op.)	6,04 ± 0,77	6,12 ± 0,08	0,10	2,38	11,20
Длина верхнечелюстной кости	5,36 ± 0,06	5,06 ± 0,09	2,66	2,06	11,00
Длина нижней челюсти	7,41 ± 0,06	8,68 ± 0,10	10,90	2,20	8,50
Высота головы у затылка	13,87 ± 0,10	14,86 ± 0,11	6,65	2,52	5,20
Высота головы через середину глаза	8,91 ± 0,81	11,56 ± 0,10	3,25	2,45	7,85
Наибольшая высота тела	27,06 ± 0,33	23,88 ± 0,39	6,22	11,50	12,20
Антедорсальное расстояние	44,34 ± 0,18	44,22 ± 0,22	0,35	6,20	4,00
Постдорсальное расстояние	42,88 ± 0,19	41,64 ± 0,21	4,37	6,62	4,40
Антевентральное расстояние	48,08 ± 0,27	46,80 ± 0,34	2,94	8,16	4,84
Передняя часть брюха (P-V)	30,62 ± 0,15	28,26 ± 0,29	7,21	5,11	4,76
Задняя часть брюха (V-A)	25,88 ± 0,14	25,56 ± 0,19	1,35	4,80	5,28
Длина хвостового стебля	13,63 ± 0,12	13,39 ± 0,15	0,12	4,31	9,00
Длина основания D	12,44 ± 0,09	11,48 ± 0,12	6,40	3,22	7,39
Высота D	14,59 ± 0,12	15,87 ± 0,18	5,93	4,16	8,17
Длина основания A	12,22 ± 0,10	12,19 ± 0,13	0,18	3,43	8,03
Высота A	10,12 ± 0,10	11,11 ± 0,15	5,49	3,60	10,12
Длина P	14,86 ± 0,12	16,19 ± 0,19	5,90	4,03	7,75
Длина V	13,45 ± 0,13	15,93 ± 0,15	12,10	4,48	9,60
Наибольшая толщина тела	11,70 ± 0,65	10,05 ± 0,24	2,38	1,96	4,79
Наибольший обхват тела	67,94 ± 0,53	56,30 ± 0,13	21,31	15,90	6,70
<b>В проц. длины головы</b>					
Длина рыла	26,98 ± 0,23	21,34 ± 0,42	11,70	8,13	8,60
Диаметр глаза горизонтальный	21,41 ± 0,16	22,54 ± 0,38	3,02	54,60	7,27
Диаметр глаза вертикальный	18,23 ± 0,13	20,04 ± 0,43	4,03	3,85	6,04

(Продолжение таблицы 2)

1	2	3	4	5	6
Заглазничный отдел головы	56,02±0,26	55,44±0,44	1,13	9,24	4,70
Длина средней части головы	71,10±0,26	71,64±0,39	1,15	9,06	3,65
Длина виска (id.)	43,19±0,27	48,26±0,41	10,30	8,23	5,44
Длина предкрышки (ор.)	31,59±0,20	31,78±0,33	0,49	6,16	5,58
Длина верхнечелюстной кости	18,08±0,16	25,50±0,48	5,02	5,50	5,60
Ширина верхнечелюстной кости	9,10±0,09	9,84±0,17	3,84	3,14	9,90
Длина нижней челюсти	38,51±0,20	43,42±0,40	10,90	6,50	5,12
Высота головы у затылка	71,92±0,33	76,02±0,72	5,19	11,60	4,61
Ширина лба	29,18±0,20	30,04±0,37	0,20	7,07	6,94
Высота лба	9,24±0,18	8,20±0,39	2,42	5,53	17,20
Высота рыльной площадки	8,34±0,14	9,23±0,19	3,68	4,94	16,10
Ширина рыльной площадки	16,18±0,15	14,94±0,24	4,30	5,21	8,84
Наименьшая высота тела	39,18±0,24	38,28±0,45	1,85	8,26	6,04
<b>В проц. длины средней части глаза</b>					
Длина рыла	38,33±0,34	30,84±0,56	10,80	8,05	6,02
Диаметр глаза горизонтальный	29,62±0,35	31,50±0,56	2,84	8,50	8,20
Длина нижней челюсти	58,24±0,53	60,68±0,60	9,29	12,78	6,80
Ширина лба	42,32±0,37	41,20±0,56	1,67	8,54	5,77
Наименьшая высота тела	55,40±0,45	54,12±0,64	1,82	10,50	5,42
Ширина верхнечелюстной кости в % ее длины	32,30±0,11	38,66±0,69	9,10	3,71	3,29
Наименьшая высота тела в % длины нижней челюсти	140,30±1,12	93,04±1,27	27,80	39,20	7,97
Диаметр глаза горизонтальный в % длины рыла	80,75±0,73	104,20±2,89	7,86	25,40	9,01
Высота рыльной площадки в % ее ширины	52,80±0,76	63,80±2,42	4,33	26,80	14,50
Длина наибольшей жаберной тычинки в % длины I-й жаберной дуги	21,92±0,39	25,90±0,27	8,35	13,60	17,80
Расстояние V—A в % расстояния P—A	86,35±0,60	86,05±1,09	0,24	21,00	6,96
Длина V в % длины P	90,10±0,63	98,50±0,80	7,25	22,10	6,98

Во избежание повторений, вкратце остановимся на более существенно изменившихся признаках.

Число жаберных тычинок на первой жаберной дуге у севанского чудского сига меньше, чем у исходной формы; разница между ними (M diff.) равна 6,55.

Если длина рыла северного чудского сига в среднем составляет 4,3%, то у севанского она равна 5,2% длины тела. Нижняя челюсть чудского сига в озере Севан заметно укоротилась до 7,4% длины тела по Смитту, вместо 8,7% у исходной формы.

Чудской сиг в озере Севан стал высокоспинным и низкоголовым, что придает дугообразную форму линии спины. Дугообразность спины у некоторых особей настолько сильно выражена, что рыба напоминает самца горбуши в брачном периоде.

Наибольшая высота тела составляет 27,1% длины тела, против 23,9 у исходной формы (M diff.=6,22). Высота головы у затылка составляет 13,9% длины тела, против 14,9 у северной формы (M diff.=6,65).

Таким образом, из 61 сравниваемого признака оба чудских сига сходятся по 22 признакам ( $M \text{ diff.} < 3$ ), что составляет 36,1%, а по 39 признакам расходятся ( $M \text{ diff.} > 3$ ), что составляет 63,9%.

Наличие довольно заметного расхождения в меристических и пластических признаках равно и в биологии (в темпе роста, сроке половозрелости, времени и месте нереста, а также в питании) позволяет нам выделить чудского сига из озера Севан в отдельное племя *Coregonus lavaretus maraenoides sevani natio nova*.

Морфологический диагноз этой рыбы:

D III—IV 19—13, чаще 11; A II—III 10—15, чаще 13; 1.1. 74—105, обычно  $85\frac{10}{9}$ —95, жаберных тычинок 31—45, в среднем 36,2.

У крупных особей передний край нижней челюсти слегка выдается за верхнюю челюсть. Рыло почти вертикально усеченное, но встречаются особи и со скошенной назад или вперед вершинной площадкой. Высота последней равна 34—75, в среднем 52,8% ее ширины. Жаберные тычинки не у всех особей длинные и составляют 14—28% в среднем 21,9%, длины первой жаберной дуги. Тычинки—с зубчиками. Высота рыльной площадки составляет в среднем 8,3% длины головы. Длина верхнечелюстной кости 23—32, в среднем 28% длины головы. Наименьшая высота тела 31—47, в среднем 39,25 длины головы. Наибольшая высота тела равна 24—36, в среднем 27,1% длины тела (по Смигту). Вертикальный диаметр глаза 15—23, в среднем 18,2% длины головы. Длина до 55 см, вес 1,—1,5 (до 2 кг).

Севанский чудской сиг—жилая озерная рыба, в речки не входит. Нерестится в самом озере. Ареал распространения—только озеро Севан.

### Биология севанских сегов

Подробное описание биологии севанских сегов не входит в задачу настоящей статьи. Мы остановимся только на особенностях в биологии севанских сегов, отличающих их от исходных форм, для выявления биологической разнокачественности севанских и исходных форм.

Условия существования в Севане отличаются от таковых в Ладожском и Псковско-Чудском водоемах. Отличия выражаются в расхождении гидро-метеорологического, химического и газового режима этих водоемов, что в свою очередь не может не влиять на биологию обитающих в озере организмов, в данном случае на биологию сегов. Животное население Севана также отличается от населения сравниваемых водоемов, стало быть и взаимоотношение организмов в них иное.

В отличие от исходных форм сегов, которые питаются наряду с различными представителями бентофауны и рыбой (сетками) [5], севанские сего относятся к рыбам смешанного питания, т. е. к бенто- и планктонофагам. Молодые особи до 1+ лет питаются исключительно

зоопланктоном. В общем спектре питания для всех возрастных групп севанского сига-лудоги зоопланктон занимает второе место, уступая лишь из представителей бентоса гаммарусам.

Аналогичная картина наблюдается и у чудского сига, однако роль зоопланктона в питании лудоги несколько больше.

В озере Севан наблюдается два подхода сигаов к берегам: один — с целью нагула с начала июня и до конца июля, второй — с целью нереста в конце ноября — начале декабря. Последний подход является более интенсивным.

Как лудога, так и чудской сиг нерестятся на песчано-галечном грунте.

Первый исследователь севанских сигаов П. И. Павлов указывает, что созревание половых продуктов у самок лудоги наступает в возрасте 3+, но встречаются также отдельные особи с развитыми половыми продуктами в возрасте 2+ [6]. Наши исследования подтверждают наблюдения П. И. Павлова. То же самое относится и к чудскому сигу. Таким образом, как лудога, так и чудской сиг в Севане по времени наступления половой зрелости на 1 год опередили своих северных сородичей.

В Ладожском озере половые продукты у лудоги впервые созревают в пятилетнем возрасте [7], у чудского сига из Псковско-Чудского водоема — в возрасте 4+ [6].

Индивидуальная абсолютная плодовитость севанской лудоги по 7 возрастным группам (от 3+ до 9+) составляет 29 747 икринок, при колебании от 15 862 до 51 072 (у 65 особей улова 1953 года).

Плодовитость лудоги из Ладожского озера составляет от 5 до 13 тысяч икринок, в среднем 9000 (по данным И. Ф. Правдина).

По нашему мнению, такое значительное увеличение плодовитости у севанских сигаов может свидетельствовать об образовании новой разновидности.

Плодовитость севанского чудского сига также по 7 возрастным группам (от 3+ до 9+) составляет в среднем 35 432 икринки при колебании от 17 548 до 59 048 (у 66 особей улова 1953 г.).

Увеличение плодовитости севанских сигаов является хорошим примером приспособляемости организма к новым условиям среды, что способствует сохранению вида через образование разновидностей.

Кроме указанных особенностей в биологии севанских сигаов, у последних наблюдается заметное ускорение темпа роста (П. И. Павлов [6]). Наши исследования подтверждают и частично дополняют результаты исследования названного автора.

Увеличение плодовитости, ускоренный темп роста и ранняя половая зрелость наблюдаются также у сигаов, акклиматизированных в других водоемах.

Севанские сиви являются одним из объектов промысла. Удельный вес лудоги в сигаовых уловах составляет около 70%, несмотря

на то, что при выпуске их в озеро (в виде оплодотворенной икры) преобладала икра чудского сига.

Повидимому, Севан является не в одинаковой степени благоприятным для обоих подвидов сигов, что проявляется в расхождении удельного веса обеих форм в улове.

Несмотря на неодинаковую степень приспособляемости ладожского и чудского сигов, Севан оставил аналогичные отпечатки на биологии и морфологии обеих рыб.

### В ы в о д ы

1. Акклиматизация ладожского и чудского сигов в условиях Севана протекает положительно, в пользу увеличения рыбных ресурсов озера.

2. Изменчивость сигов сказывается как на их биологии, а именно: на увеличении плодовитости, на более быстром темпе роста, на более ранних сроках наступления половозрелости, на иных условиях нереста, так и на морфологии обеих рыб. Морфологическая изменчивость севанских сигов идет по линии и меристических и пластических признаков, причем среди обеих категорий есть признаки консервативные (устойчивые) и признаки прогрессивные (неустойчивые).

3. Исходя из результатов анализа признаков, севанского сига-лудогу целесообразно выделить как племя *Coregonus lavaretus ludoga sevani patio nova*, а чудского сига из озера Севан как *Coregonus lavaretus maraenoides sevani patio nova*.

Севанская гидробиологическая станция  
АН АрмССР

Поступило 20 I 1954 г.

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Правдин И. Ф. Руководство по изучению рыб, 1939.
2. Иогансен Б. Г. и Башмаков В. Н. Об акклиматизации сига-лудоги в южной части Красноярского края. Ученые записки Томск. гос. ун-та, 18, 1952.
3. Берг Л. С. Рыбы пресных вод СССР и сопредельных стран, ч. 1, 1948.
4. Правдин И. Ф. Сиги Ладожского озера. Изв. отд. прикладной ихтиологии, т. IV, в. 1, 1926.
5. Правдин И. Ф. Сиги озерной области СССР. Изв. Ленинградского п.-н. ихтиологич. ин-та, т. XII, в. 1, 1931.
6. Павлов П. И. Результаты интродукции сига в озере Севан. Тр. Севанск. гидробиол. ст., т. VIII, 1947.
7. Домрачев Г. Ф. и Правдин И. Ф. Рыбы озера Ильмень и реки Волхов и их хозяйственное значение. Материалы по исслед. р. Волхов и его бассейна, т. 10, ч. 1, 1926.

Ռ. Ա. Մայիլյան

## ՍԵՎԱՆԻ ՍԻԳԵՐԻ ՍԻՍՏԵՄԱՏԻԿԱՆ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ի Մ

Սևանա լճի ձկան արդյունաբերական պաշարն ավելացնելու նպատակով 1924—1927 թվականներին ակլիմատիզացիայի ենթարկվեց սիգերի երկու արժեքավոր ենթատեսակները՝ լադոգյան լուդոգան (*Coregonus lavaretus ludoga Poljakov*) և չուգյան սիգը (*Coregonus lavaretus maraenoides Poljakov*)։

Հեղինակի հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ այդ սիգերի մոտ առաջացել են մի շարք փոփոխություններ։ Այդ փոփոխությունները արտահայտվում են ինչպես նրանց բնորոշիչի, այն է՝ պտղավետություն բարձրացման, աճման տեմպի արագացման, սեռական ավելի վաղ հասունացման, տարրեր պայմաններում ձվադրելու մեջ, այնպես էլ նրանց մորֆոլոգիայի մեջ։ Մորֆոլոգիական փոփոխություններն ընթանում են և մերիտիկ և պլատիկ հատկանիշների պծով, ընդ սրում երկու կատեգորիաների մեջ էլ կան կոնսերվատիվ (հաստատուն) և պրոգրեսիվ (անկայուն) հատկանիշներ։

Սևանի սիգերի և նրանց նախնական ձևերի մեջ եղած տարրերությունները ցուցադրվում են 1-ին և 2-րդ աղյուսակներում։ Ելնելով այդ աղյուսակների վերլուծությունից, հեղինակը նպատակահարմար է գտնում Սևանա լճի այդ ձկներն առանձնացնել սրպես նոր ցեղեր՝ լադոգյան լուդոգան *Coregonus lavaretus ludoga sevani natio nova*, իսկ չուգյան սիգը *Coregonus lavaretus maraenoides sevani natio nova*։

Е. Ф. Павлов

## Межпородная пересадка яичников у свиней

Среди приемов, используемых для доказательства возможности изменения породных качеств потомства под влиянием видоизмененных условий жизни, на протяжении нескольких десятилетий используется метод пересадки яичников от самки одной породы к самке другой породы.

В 1897 году Григорьев [2] впервые осуществил такую операцию на кроликах и показал возможность получения потомства из яичников подвергнутых гомопластической пересадке. Позднее этот прием был использован Магнусом [8], Крымской и Лопыриным [3], Барышниковым, Заксом и Павловым [1].

Гетри [7] осуществил межпородную трансплантацию яичников у кур; позднее эти опыты с некоторым видоизменением были повторены Павловым [5] и, наконец, в самое последнее время Новиковым [4].

Кроме вышеуказанных работ, подобные опыты ставились также на мышах Русселем и Дугласом [9], на крысах—Визнером [10] и другими.

Как видно из приведенного краткого перечня, все эксперименты по трансплантации половых желез с целью получения из них способных к развитию половых продуктов, а в последующем и потомства, ставились на мелких и преимущественно на лабораторных животных.

Наши попытки отыскать в литературе указания на проведение подобного рода опытов с крупными сельскохозяйственными животными оказались безрезультатными. Между тем проведение подобного рода опытов на крупных сельскохозяйственных животных представляет известный интерес.

В настоящей работе мы поставили перед собой задачу разработать методику гомопластической пересадки яичников у свиней.

В качестве подопытных объектов были избраны свиньи крупной белой породы и местные. Последние, по данным Пономарева [6], существенно отличаются от свиней культурных пород более плоским туловищем, длинной узкой головой и другими экстерьерными особенностями. Что касается окраски щетины у этих свиней, то она довольно разнообразна. Однако наиболее часто встречаются животные серой, дикой окраски, а для поросят, полученных от свиней такой масти, характерной является продольная полосатость.

Для опытов по пересадке яичников нами было использовано 10 свинок крупной белой породы, 6 животных местной породы, и 4 свинки были помеси между местной и мангалицкой свиньями. Причем

местные и помесные поросята были все одинаковой окраски и имели пигментированную кожу.

Возраст животных к моменту операции был: крупной белой породы — 2,5—3 месяца, местных поросят — 3,5—4 месяца. Размеры яичника у обеих пород в этом возрасте достигали величины лесного ореха.

Для осуществления пересадки половых желез первоначально мы пользовались широкой Япаратомией. Однако наблюдения за течением послеоперационного периода показали, что этот прием при работе со свиньями мало себя оправдывает, а именно — при разрезе по белой линии часто приходится иметь дело с нагноениями, а иногда и с грыжами.

Эти неудобства вынудили нас остановиться на другом приеме, открывающем доступ в брюшную полость.

Оперируемое животное (донор) привязывалось в боковом положении к операционному столу. Линия разреза проходила несколько под углом к заднему краю последнего ребра на расстоянии 3—4 см от маклаков. Длина разреза обычно не превышала 10—12 см.

Сначала рассекалась кожа и подкожная клетчатка; затем, после надреза фасции, тупым путем раздвигались мышцы, часть которых — большая косая (*m. obliquus abdomini extr.*) и поперечная мышца живота (*m. transversus abdom.*) — в одном направлении, а другая часть — большая подкожная (*m. subcutaneus maxim.*) и малая косая мышцы (*m. obliquus abdomini internus*) — в направлении, перпендикулярном по отношению к вышеупомянутым мышцам. После того, как все слои мышц были раздвинуты, в поле зрения открывалась брюшина, выстилающая дно раны.

Брюшина рассекалась ножницами, после чего открывался свободный доступ в брюшную полость. Находившиеся в поле зрения петли кишечника марлевой салфеткой отодвигались кзади и несколько вниз, после чего яичник обычно становился хорошо видимым. Анатомическим пинцетом половая железа захватывалась у основания и легко подтягивалась кверху. Для удобства работы через связку яичника (*mesovarium*) проводилась прочная шелковая лигатура, которая, во время всей операции, удерживала яичник и связку вне брюшной полости. Исходное положение, предшествующее удалению яичника, показано на рис. 1.

Удаление яичника осуществлялось путем проведения разреза через фиксирующую его связку на расстоянии 1—2 мм от железы. Кровотечение, возникавшее при этом, главным образом из *a. ovarica*, останавливалось тампонадой, а в отдельных случаях — путем наложения артериального жома на кровоточащий сосуд. Общий вид связки после удаления яичника представлен на рис. 2.

Яичник, отделенный от связки, заворачивался в марлю, смоченную физиологическим раствором, и в таком положении сохранялся до момента его пересадки к животному другой породы.

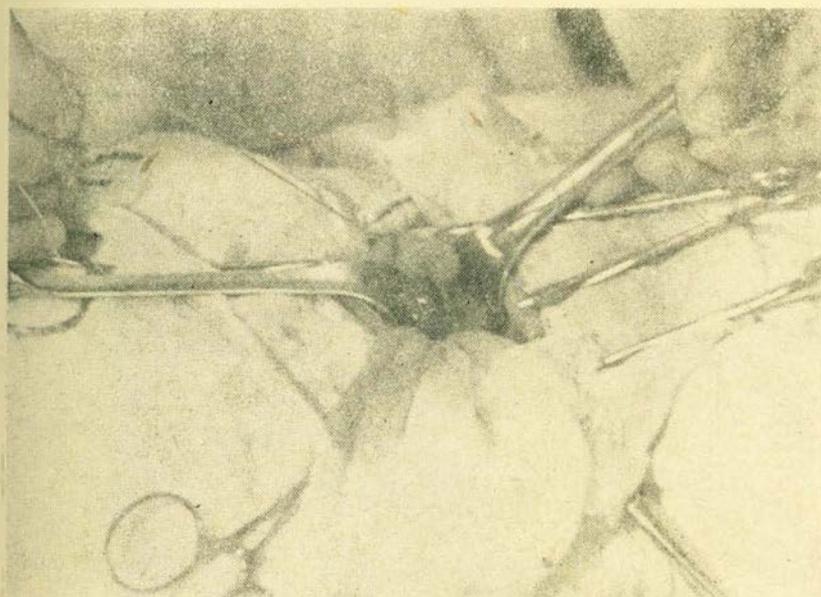


Рис. 1. Яичник извлечен из брюшной полости. Фиксирующая лигатура проведена через связку.



Рис. 2. Яичник удален. Ложе для пересадки половой железы донора подготовлено

Точно таким же образом проводилось удаление яичника и у другого животного — реципиента.

Сам процесс пересадки заключался в следующем: через остаток связки, удалявшейся вместе с железой, проводились две лигатуры, с помощью которых яичник пришивался к основной части mesovarium и принимал положение, как это показано на рис. 3.

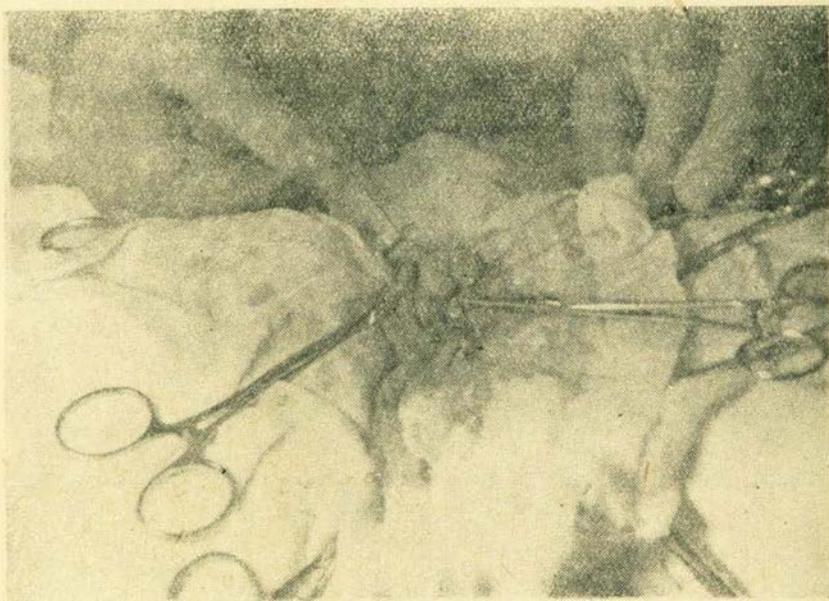


Рис. 3. Конечный момент пересадки яичника перед его погружением в брюшную полость.

Вся операция проводилась под комбинированным эфирно-новокаиновым наркозом.

После окончания пересадки с одной стороны животное поворачивалось на другой бок, и операция повторялась в той же последовательности.

Всего, таким образом, за время с 30 X 1952 г. по 9 I 1953 г. было прооперировано 20 свиней. Из них 6 местной породы и 2 крупной белой через 3—5 месяцев пришли в охоту и были покрыты соответствующими хряками, т. е. имели функционирующие яичники.

Вскрытие 7 свиней после забоя подтвердило наличие активной овариальной ткани во всех этих случаях.

Только в одном случае матка с пересаженными яичниками родила двух мертвых поросят.

Основным препятствием для наступления беременности у большинства этих свиней, как это выявилось при вскрытии, чаще всего являлось кистозное перерождение яичников, при котором гормональная функция половых желез сохраняется на достаточно высоком уровне, что обеспечивает проявление охоты и нормальный рост ре-

продуктивных органов, но препятствует осуществлению полноценной овуляции.

Такая реакция пересаженных яичников, повидимому, является специфической для свиней, так как в подобных же опытах, проводившихся на кроликах, наичаще встречаются осложнения, связанные с облитерацией воронки, непроходимостью труб и образованием мощных тяжей рубцовой ткани.

Наиболее типичная и одновременно ярко выраженная картина кистозного перерождения яичника у одной из оперированных свиней представлена на рис. 4.

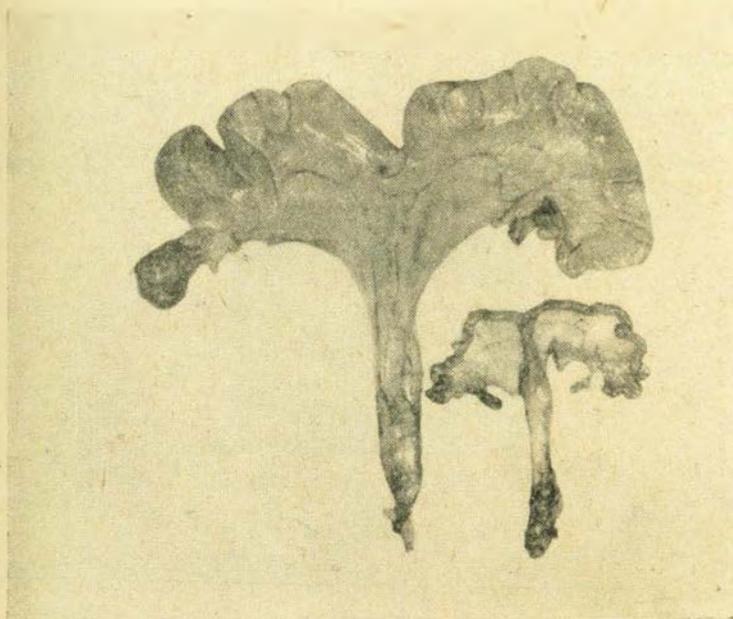


Рис. 4. Слева—матка свиньи № 3 через 319 дней после операции. Правый яичник рассосался, левый подвергся кистозному перерождению. Справа—матка свиньи-кастрата.

В заключение настоящего сообщения, задачей которого являлось осветить некоторые методические вопросы, связанные с трансплантацией яичников у свиней, следует кратко остановиться на изменениях окраски у 2 мертворожденных поросят, полученных от местной матери-носительницы.

У обоих поросят, срок эмбрионального развития которых составлял 112 дней, было отмечено наличие пигментированных участков кожи, а у одного из них на спине имелся учок щетины темного цвета.

Для более полного представления о характере пигментации поросят приводим рисунки исходных родительских форм и полученного от них потомства (рис. 5).

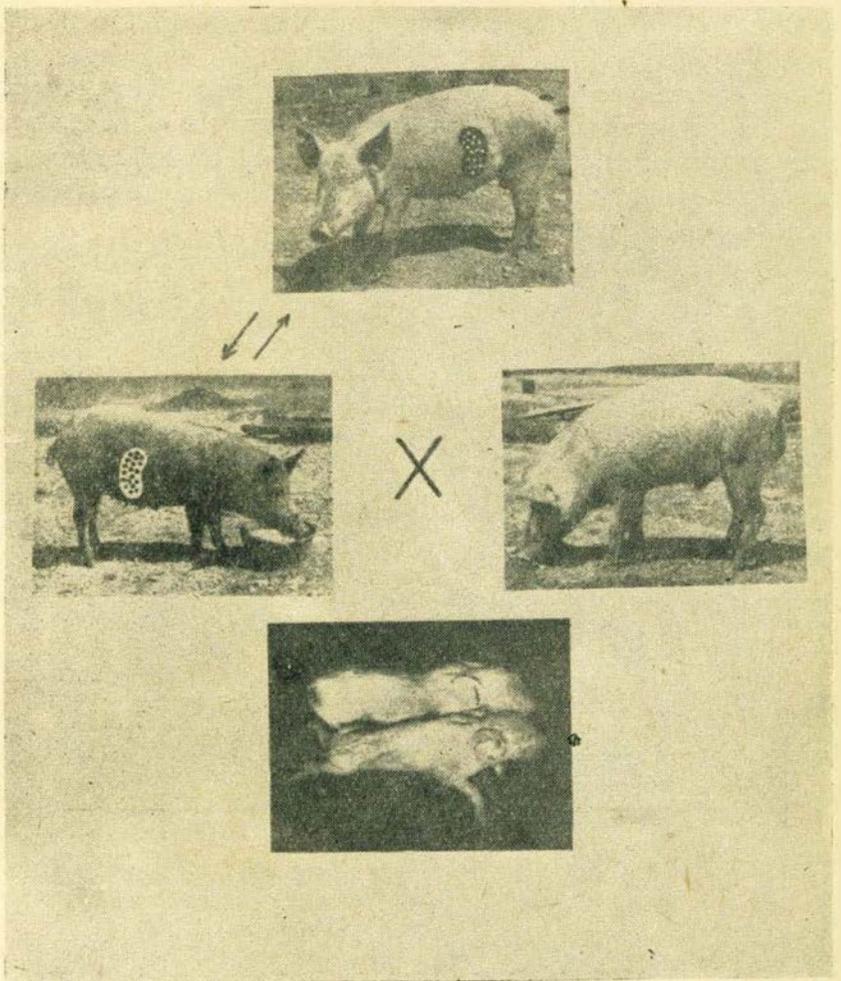


Рис. 5. Вверху—свинья № 3 донор крупной белой породы. Слева по середине—местная свинья № 34—рецессив. Справа по середине—хряк № 17 крупной белой породы. Внизу—поросята, полученные от скрещивания. Стрелками обозначено направление обмена яйчников.

На рисунке у поросят на фоне белой окраски видны пигментированные участки кожи—задняя часть нижнего поросенка и пучок темной щетины на хребте — у верхнего поросенка.

Наличие темной пигментации у потомства мы склонны рассматривать как проявление влияния матери-носительницы на ткань яйчника свиной другой породы. Эта точка зрения представляется тем более вероятной, что у свиней крупной белой породы пигментированные участки кожи встречаются чрезвычайно редко, а появление окрашенной щетины вообще недопустимо.

## В ы в о д ы

1. Наиболее удобным оперативным приемом при подходе к яичникам является путь через боковую стенку живота свиньи.

2. Метод пересадки яичников, как способ доказательства преимущественного влияния материнской среды на получаемое потомство, ранее применявшийся нами на мелких объектах, применим и для свиней.

3. При работе со свиньями наибольшие затруднения при получении потомства связаны с кистозными перерождениями пересаженных и прижившихся яичников.

Институт животноводства Министерства  
сельского хозяйства АрмССР

Поступило 4 II 1954 г.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Барышников И. А., Закс М. Г., Павлов Е. Ф. Влияние материнского организма на окраску покровов потомства кроликов в условиях трансплантации яичников.
2. Григорьев В. Г. К вопросу о трансплантации яичников. Диссертация, 1897.
3. Крымская М. К. и Лопырин А. И. Гомопластическая пересадка яичников у кроликов. „Проблемы эндокринологии“, т. IV, стр. 39—53, 1939.
4. Новиков Б. Г. Опыт вегетативной гибридизации птиц. К биологии развития сельхоз. птиц. Труды Ин-та зоологии АН УкрССР, т. X, стр. 3—34, 1953.
5. Павлов Е. Ф. Характер наследования признаков, приобретенных от матери-носительницы курами первого и второго поколений. Известия АН АрмССР (биол. и сельхоз. науки), т. VI, 4, стр. 3—17, 1953.
6. Пономарев С. М. Свиноводство Армении и пути его качественного улучшения. Диссертация (хранится в библиотеке Ереванского зооветеринарного института). Ереван, 1952.
7. Guthrie C. C. Further results of transplantation of ovaries in chickens, Jour. exper. Zool. 5, p. 563—576, 1908.
8. Magnus. Transplantation of the ovaries with special reference to the results. Norsk magazin Laegevidenskal. Christiania, 5; s. 1057—1071, 1907.
9. Russel W. L. a. Douglas P. M. Offspring from unboreen mothers. Proc. of Nat. Acad. of Sci. 31, 1945.
10. Wisner B. P. Die Funktionsfähigkeit autophor transplantierter Ovarien bei Ratten. Arch. mikroskop. Anat und Entwicklungsmech. 99, S. 140—149, 1923.

## Ե. Ֆ. Պավլով

## ԻՈՋԵՐԻ ԶՎԱՐԱՆՆԵՐԻ ՄԻՋՏԵՍԱԿԱՅԻՆ ՊԱՏՎԱՍՏՈՒՄԸ

## Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հոգավածում տվյալներ են բերվում տարրեր ցեղի խոզերի միջև ձվարանների տեղափոխման իրականացման մասին:

Փորձի տակ են եղել 20 դյուլա 2,5—4 ամսական հասակի սպիտակ խոշոր և տեղական ցեղերի խոզեր:

Հագորդման մեջ նկարագրված է, որ վերահատումը կատարված է որովայնի կողքի պատի կողմից, սրը և ստորաբար կիրառվում է ձվարանների տեղափոխման ժամանակ:

Վերահատման այս եղանակը ավելց փորձի տակ զրված կենդանիների 40% -ի մոտ զեղձերի գործունեություն:

Փորձի վերջում կենդանիների հերձման հիման վրա պարզվում է գործող ձվարաններով խոզերի անպտղաբերություն պատճառները:

Փորձի ժամանակ սպիտակ խոշոր ցեղի ձվարան կրող և այդ նույն ցեղի վարազով ծածկված տեղական մորից ստացված երկու խոճկորները ունեցել են ժառանգական խոռը հատկություն, այսինքն՝ պարզորեն հայտնաբերել են ուրիշի ձվարաններ կրող մոր ձևաբերությի հատկանիշները:

А. М. Алексанян, Г. Г. Демирчоглян, М. А. Аллахвердян

## Новые данные об условно рефлекторных изменениях в зрительном анализаторе человека

В настоящем сообщении излагаются первые результаты наших исследований, направленных на глубокое изучение механизмов условно рефлекторной регуляции одной из важных зрительных функций—светочувствительности глаза. Исходным положением при этом явилась интересная работа А. О. Долина [1], в которой впервые продемонстрирована возможность образования условно рефлекторной связи в зрительном анализаторе человека.

Присоединяя действие метронома, не влиявшего на установившуюся адаптационную кривую, к действию света, резко нарушавшего ту же кривую в сторону снижения чувствительности, А. О. Долин показал, что после ряда таких сочетаний удается получить яркий эффект понижения чувствительности при изолированном применении метронома. Принципиально важным в этих опытах явилось то, что неадекватный для зрительного анализатора звуковой сигнал, приобретший сигнальное значение, вызывал идентичный световой эффект.

Придавая работе А. О. Долина важное значение, при разборе ее результатов на „среде“ от 13 ноября 1935 года И. П. Павлов говорил: „В данном случае... как быть с употреблением слова „условный рефлекс“?... свет производит химическую реакцию, разложение и т. д., а вместо света то же самое делает метроном. Так что, пожалуй, в данном случае можно это назвать „условным рефлексом“. Тут особенность в том, что у вас прямо видно, как внешняя энергия, в данном случае звуковая, превращается в раздражительный процесс звукового характера, получает свою окраску в виде звукового ощущения, одновременно сообщаясь световой клетке, являясь для нас в виде светового ощущения. Так что, по-моему, это все до последней степени отчетливо. Вы прямо видите, как световая энергия обуславливает химическую реакцию, а потом звуковая, отдаленная энергия, обуславливает ту же реакцию. По-моему тут все ясно“ [2].

Позже в этом направлении велись работы в лаборатории С. В. Кравкова [3, 4], где были установлены сходные факты.

Такого рода своеобразные условные сенсорные рефлексы наблюдались также К. Х. Кекчеевым [5].

В последнее время Л. М. Курилова и П. Г. Снякин [6] использовали в качестве показателя условно рефлекторной деятельности изменение величины пороговой площади раздражения сетчатки. Ими

установлено, что при многократном сочетании звукового или запахового раздражителя со светом, вызывающим повышение пороговой площади раздражения, вырабатывается условный рефлекс на этот раздражитель, причем условно рефлекторное значение могут приобрести также раздражители второй сигнальной системы. Разработанную методику авторы предлагают для изучения особенностей высшей нервной деятельности человека.

В лаборатории Б. Н. Теплова [7, 8] недавно были получены интересные данные, показывающие, что методика А. О. Долина (условный фотохимический рефлекс по терминологии авторов) может быть использована для изучения типологических различий высшей нервной деятельности человека, в частности для оценки силы возбуждительно-го процесса.

Итак, как в работе А. О. Долина, так и в серии последующих исследований выявлена возможность условно рефлекторных изменений основных зрительных функций (палочковой чувствительности, остроты зрения, критической частоты слития мельканий и пр.), факт, несомненно приобретающий важное значение в физиологии анализаторов.

Необходимо, однако, отметить, что до сих пор отсутствуют экспериментальные данные, которые касались бы анализа механизма вышеописанных явлений. При подобном анализе одно из важных мест должно занять определение участия периферического и коркового отделов анализатора в развитии тех или других рефлекторных изменений.

В целях разработки данной проблемы нами ведутся исследования по двум направлениям: с одной стороны, по линии дальнейшего уточнения характера изменения зрительных функций при развитии процессов условного, коркового возбуждения и торможения, с другой—по линии изучения механизма наблюдаемых сдвигов. В настоящем сообщении приводятся результаты исследований, проводимых в первом из указанных направлений.

### Методика опытов

Определение световой чувствительности глаза производилось на адаптометре системы Дашевского, бинокулярно. После предварительной 5-минутной световой адаптации, определялась чувствительность периферической зоны сетчатки в течение 40—50 минут опыта. Происходившее увеличение световой чувствительности характеризовалось кривой, первая часть которой отражала быстрое повышение палочковой чувствительности, вторая же отражала более или менее установившийся, стабильный уровень чувствительности (начиная с 25—35-й минуты пребывания в темноте).

Известно, что если в течение темновой адаптации подействовать на глаз ярким светом, то происходит резкое снижение чувствительности зрительного прибора, выражающееся в изменении хода адаптационной кривой. Для вызова такой безусловно рефлекторной реакции

мы воспользовались кратковременным, 10-секундным засветом глаз, который приводил к падению уровня установившейся чувствительности на 80%. Восстановление упавшей чувствительности происходило в темноте в течение 3—5 минут. Иногда для точной характеристики хода восстановления чувствительности производилось более частое определение порога с интервалом в 1 минуту.

В качестве условного раздражителя применялся зуммер, в качестве дифференцировочного — звонок. Условный раздражитель в наших опытах предшествовал действию безусловного на 3 секунды при каждом сочетании. Таким образом, в общей сложности действие условного и безусловного раздражителей длилось 13 секунд. Сочетания производились на фоне установившегося уровня световой чувствительности с интервалами 4—5 минут. Определение порога начиналось сразу же после окончания действия безусловного и условного раздражителей и занимало 10—15 секунд. Опыты проводились в затемненной и заглушенной комнате, ежедневно в течение 6 месяцев на 5 испытуемых (здоровые женщины в возрасте 25—30 лет).

### Результаты экспериментов

В первой серии опытов у всех испытуемых проводилось ежедневное снятие адаптационных кривых в течение 15—20 дней. Эти тренировочные опыты показали, что с течением времени у каждой из испытуемых вырабатывалась своеобразная картина адаптационной кривой, которая вместе с тем не оставалась всегда строго постоянной, а варьировала в некоторых пределах. На рис. 1 для примера показан ход увеличения чувствительности в темноте у одной из испытуемых; из рисунка видно, что начиная с 25—30-й минуты наступает стабилизация адаптационной кривой по линии, параллельной оси абсцисс.

Далее изучалось влияние безусловного светового раздражителя на установившуюся световую чувствительность темноадаптированного

Исп. А. С. 3 IV 1953 г.

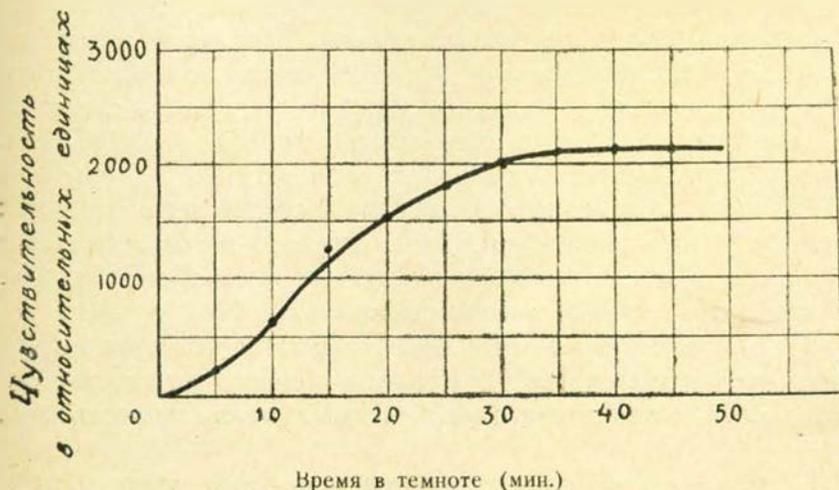


Рис. 1. Увеличение чувствительности глаза в темноте.

глаза. 10-секундное освещение обоих глаз (4 лампы по 10 w) на 30—40-й минуте после начала темновой адаптации приводило к значительному снижению палочковой чувствительности, что носило обратимый характер. Последующее неминуемое восстановление адаптационной кривой занимало 3—5 мин. При этом чувствительность возвращалась к исходным значениям или несколько превышала их.

Степень снижения адаптационной кривой в результате действия света была различной у разных испытуемых, колеблясь в пределах 50—85%. На рис. 2 изображены результаты одного из таких опытов.

Исп. А. С. 8 IV 1953 г.

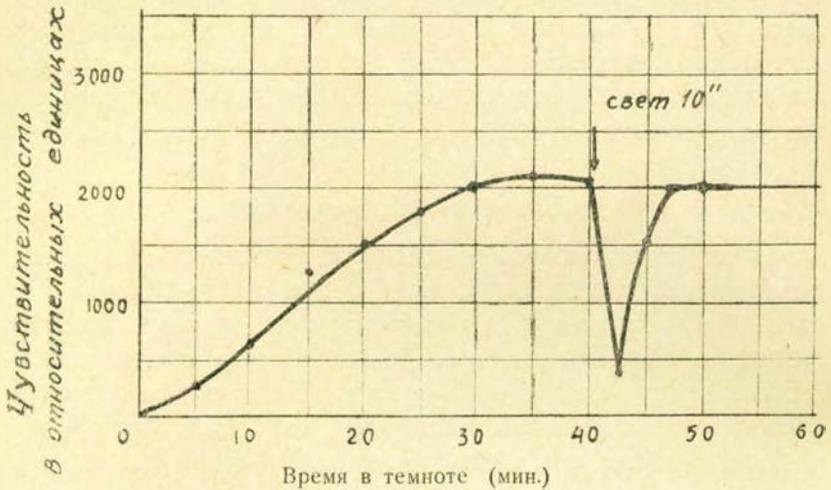


Рис. 2. Действие света на ход адаптационной кривой.

Выявив характер безусловно рефлекторной деятельности в отношении световых раздражений у наших испытуемых, мы приступили к выработке положительных условных рефлексов. Для этой цели производилось сочетание безусловного светового раздражителя с условным звуковым (зуммер). В предварительных опытах подвергалось угашению некоторое действие зуммера на уровень световой чувствительности глаза. В результате такого угашения зуммер не изменял характера адаптационной кривой (рис. 3а и 3б).

Приступив затем к сочетаниям коротко отставленного (на 3 сек.) условного раздражителя-зуммера с безусловным световым раздражителем, мы отмечали неизменное падение установившейся чувствительности после каждого такого сочетания.

После ряда сочетаний (от 7 до 30 у разных испытуемых) обнаружилось, что изолированное действие в темноте условного сигнала способно резко снизить световую чувствительность палочкового аппарата.

На рис. 4а и 4б приводятся примеры двух таких опытов из большого числа аналогичных наблюдений.

Исп. А. С. 13 IV 1953 г.

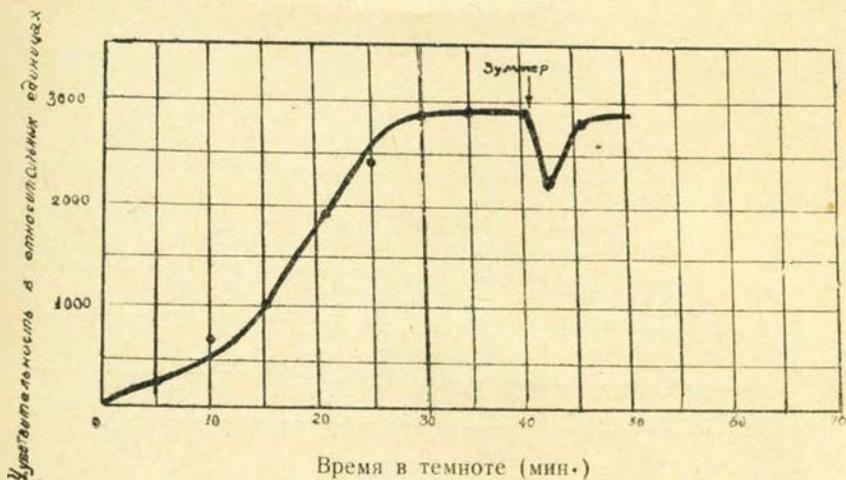


Рис. 3а. Первое действие зуммера на адаптационную кривую.

Исп. А. С. 15 IV 1953 г.

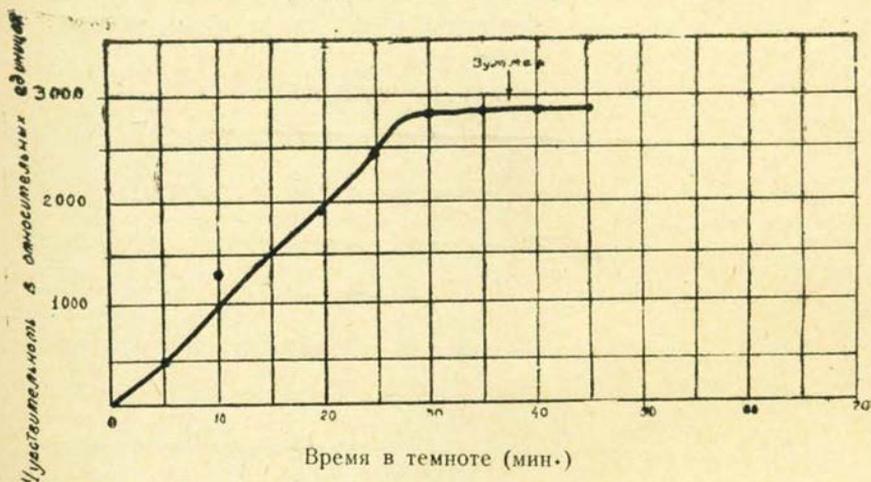


Рис. 3б. Последующее влияние зуммера.

Восстановление исходных величин чувствительности как после применения условного, так и безусловного раздражителей протекало, как правило, с идентичной скоростью.

С целью выработки прочных положительных условных рефлексов мы ежедневно в течение двух-трех недель по несколько раз сочетали действие света с действием звукового раздражителя.

После того, как эти рефлексy были упрочены, мы перешли к следующей серии опытов, в которой вырабатывалась дифференцировка. В этом случае чувствительность определялась после действия как условного, так и дифференцировочного раздражителей. В качестве дифференцировочного раздражителя служил звонок.

Исп. Д. Р. 29 IV 1953 г.

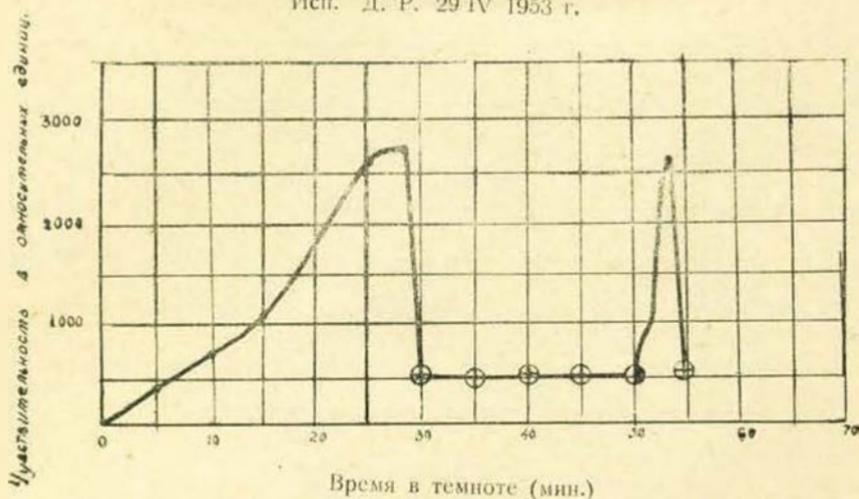


Рис. 4а. Условные изменения чувствительности глаза:  $\circ$  — значения чувствительности, обнаруженные после действия сочетаний,  $\bullet$  — величина чувствительности, обнаруживаемой после действия условного раздражителя.

Исп. Ал. С. 2V II 1953 г.

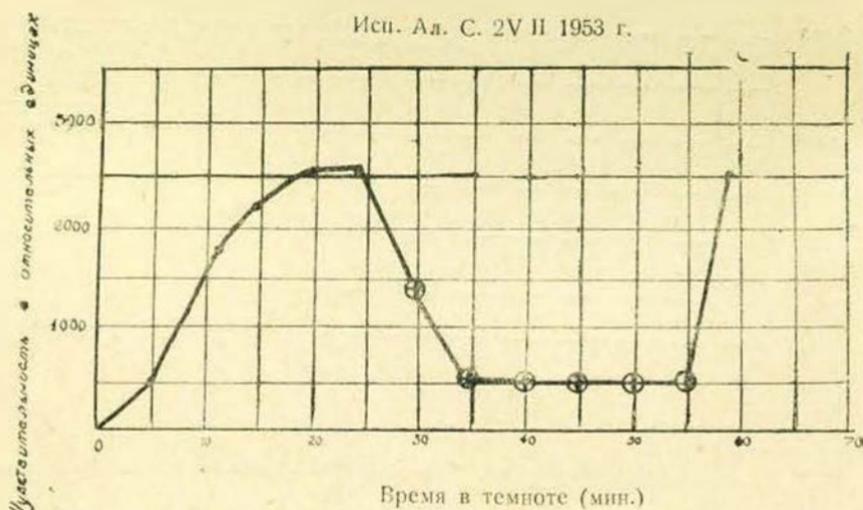


Рис. 4б. Подобный опыт с другой испытуемой.

В первую фазу генерализации дифференцировочный раздражитель вызывал тот же эффект снижения световой чувствительности, как и зуммер. Однако при последующих применениях звонок уже не вызывал изменения характера адаптационной кривой, в отдельных случаях повышая чувствительность глаза. Это иллюстрируется рис. 5а и 5б.

Последняя серия опытов была предпринята с целью угашения выработанных стойких рефлексов. При этом мы интересовались вопросом о том, какое влияние на световую чувствительность палочкового аппарата может оказать процесс внутреннего торможения.

Мы заметили, что в результате развития угасательного торможения в коре больших полушарий условный сигнал постепенно теряет свое положительное действие по отношению к световой чувствительности палочкового аппарата.

Исп. Д. Р. 7/V 1953 г.



Рис. 5а. Изучение дифференцировки условных рефлексов. Обозначения те же, ⊙ — чувствительность, обнаруживаемая после применения дифференцировки.

Исп. Д. Р. 11/V 1953 г.

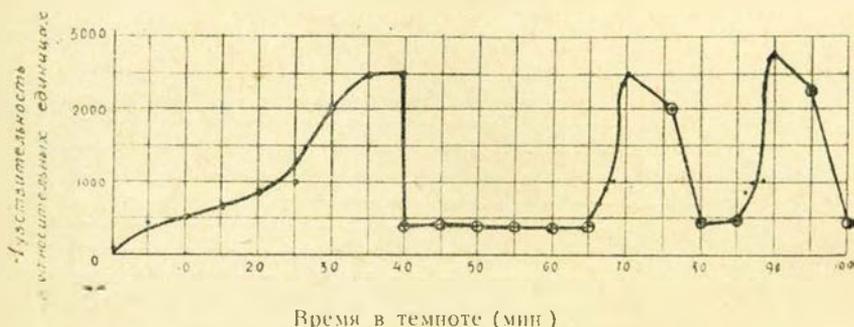


Рис. 5б. Подобный опыт с другой испытуемой.

Продолжая угашение после того, как условный раздражитель потерял свое положительное действие, мы столкнулись с принципиально новым фактом, заключающимся в том, что на фоне „углубления“ тормозного процесса условный сигнал вызывает обратный эффект — значительное повышение световой чувствительности. Световая чувствительность в этих случаях намного превышает установившийся в темноте уровень, что отражает своеобразное высвобождение скрытых резервов.

Этот эффект безотказно наблюдался у всех наших испытуемых; он изображен на рис. 5а и 5б.

Для доказательства того, что это повышение чувствительности не является результатом длительного пребывания испытуемых в темноте, были поставлены контрольные опыты, которые показали, что длительное пребывание испытуемых в темноте (около 2 часов) не вызывало подобных изменений.

Исп. А. Г. 3 VII 1953 г.

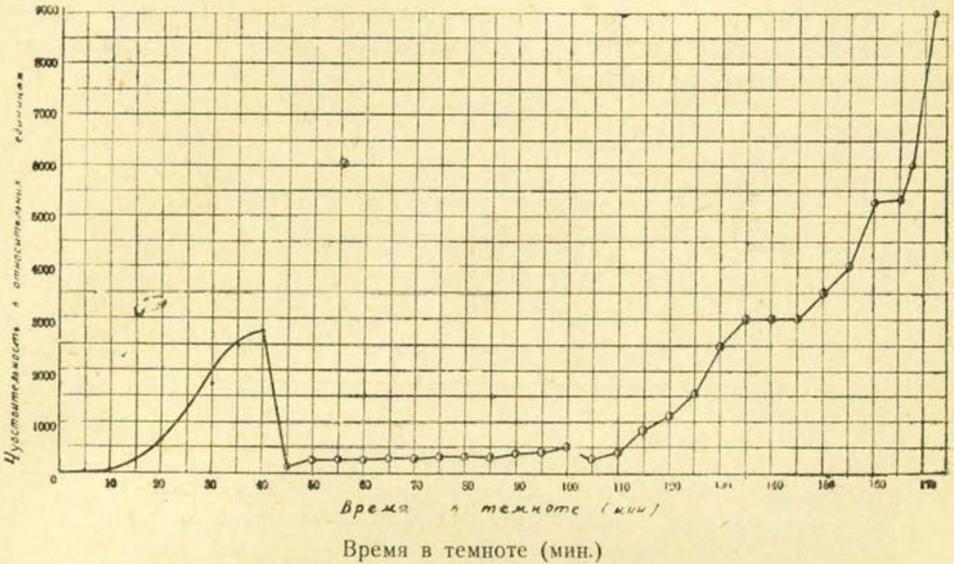


Рис. 6а. Угашение условного рефлекса.

Исп. Ал. С. 7 VII 1953 г.



Рис. 6б. Подобный опыт с другой испытуемой.

### Обсуждение результатов

Как было указано выше, в работе А. О. Долина были получены первые факты относительно условно рефлекторной регуляции уровня световой чувствительности глаза человека. Трудно переоценить значение этого факта, поскольку он с несомненностью указывал на важную роль состояния центральной нервной системы для процесса адаптации, т. е. процесса, который до тех пор многими связывался лишь с функцией периферической части анализатора. Это последнее положение нашло свое наиболее яркое выражение в трудах акад. П. П. Лазарева, полагавшего, что кинетика восстановления и разрушения зрительного

пурпура определяет изменение световой чувствительности глаза в адаптационных процессах.

Известна высокая оценка Павлова этих первых опытов Долина. Это делает тем более досадным тот факт, что впоследствии эти исследования не были развиты, и мы имеем лишь единичные исследования в данном направлении, в основном повторяющие работу А. О. Долина.

Полученные нами изложенные выше данные, с одной стороны, вполне подтверждают опыты А. О. Долина, поскольку свидетельствуют об условно рефлекторных сдвигах световой чувствительности глаза, с другой стороны, они вместе с тем являются совершенно новыми. Новизна их заключается в том, что путем вызова условного внутреннего торможения в коре головного мозга удается значительно повысить световую чувствительность глаза по сравнению с установившимся в темноте уровнем. Таким образом, как условное корковое возбуждение, так и условное корковое торможение существенно влияют на уровень световой чувствительности глаза.

Значительное повышение уровня световой чувствительности под действием угашенного раздражителя можно объяснить высвобождением скрытых резервов чувствительности глаза при направленном воздействии на центральную нервную систему человека.

Полученные нами в этом отношении факты вполне согласуются с работами, проводимыми в Институте физиологии АН АрмССР проф. Г. Х. Бунятыном [9] и его сотрудниками, которые на примере тонких биохимических тестов убедительно продемонстрировали активный характер процессов внутреннего торможения, а также с работой А. М. Алексаняна, С. С. Александрян и Б. Т. Аветикяна [10].

При обсуждении результатов наших опытов возникают в первую очередь два вопроса: где разыгрываются описанные изменения—в центральном или периферическом конце анализатора? И с другой стороны—каков внутренний физиологический механизм условно рефлекторных сдвигов в зрительном анализаторе человека.

В настоящее время не представляется возможным дать окончательный ответ на поставленные вопросы, однако уже сейчас ясно, что истолкование этих фактов затруднительно с точки зрения периферической теории адаптации, поскольку сам факт образования условной связи уже свидетельствует о корковой регуляции этой функции.

В настоящее время мы склонны думать, что условно рефлекторное понижение и повышение световой чувствительности глаза в темноте объясняются как процессами в центральном отделе анализатора, так и изменениями, возникающими в его периферическом отрезке (изменение диаметра зрачка, изменение концентрации зрительного пурпура, ретиномоторные явления и т. д.).

### В ы в о д ы

1. Сочетанием действия света, как безусловного раздражителя, с действием зуммера, как условного, выработан условный рефлекс на Известия VII, № 9—5

изменение функционального состояния зрительного анализатора, сводившееся к резкому падению световой чувствительности глаза.

2. У всех испытуемых была выработана дифференцировка условных рефлексов. Применение дифференцировочного раздражителя, как правило, не вызывало изменения хода адаптационной кривой, а в отдельных случаях повышало чувствительность глаза.

3. Опыты с угашением условных рефлексов показали, что в результате развития и углубления внутреннего торможения условный сигнал проявляет обратный эффект—значительно повышает установившуюся световую чувствительность глаза.

4. Контрольными опытами установлено, что такое резкое повышение чувствительности связано не с длительным пребыванием испытуемых в темноте, а зависит от специфического действия угашенного условного раздражителя.

Институт физиологии  
АН АрмССР

Поступило 20 XI 1953 г.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Долин А. О. Архив биологич. наук, т. 42, вып. 1—2, 1936.
2. Павлов И. П. Павловские среды, III, 1935.
3. Кравков С. В. Советский вестник офтальмологии, т. 8, 6, 1935.
4. Севрюгина М. А. Вестник офтальмологии, 12, 2, 1938.
5. Кекичев К. Х. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, т. 2, вып. 5, 1936.
6. Курилова Л. М., Снякин П. Г. Бюллетень экспериментальной биологии и мед., вып. 6, 1953.
7. Теплов Б. Н. Тезисы совещания по психологии. Москва, 1953.
8. Майзель Н. И. Тезисы совещания по психологии. Москва, 1953.
9. Бунятыян Г. Х. Известия АН АрмССР, биол. и сельхоз. науки, V, 4, 1952.
10. Алексанян А. М., Александрян С. С., Аветикян Б. Г. Известия АН АрмССР, биол. и сельхоз. науки, VI, 4, 89, 1953.

**Ա. Մ. Ալլախվերդյան, Է. Գ. Դեմիրչոգլյան, Մ. Ա. Ալահվերդյան**

### ՆՈՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ՄԱՐԴՈՒ ՏԵՍՈՂԱԿԱՆ ԱՆԱԼԻԶԱՏՈՐՈՒՄ ՊԱՅՄԱՆԱԿԱՆ ՌԵՖԼԵԿՏՈՐ ՓՈՓՈՒՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

#### Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Այս հոդվածում շարադրված են հետազոտությունների նախնական օրոշումները, որոնք վերաբերում են տեսողության կարևոր ֆունկցիաներից մեկի՝ աչքի լույսազդացության պայմանական ռեֆլեկտոր կարգավորման մեխանիզմին: Մեր հետազոտություններից էլնելով, գալիս ենք հետևյալ եզրակացություններին՝

1. Զուգակցելով լույսը, որպես անպայման գրգռիչ զուամերի ազդեցության հետ (պայմանական գրգռիչ), առաջացվել է պայմանական ռեֆ-

լեկս, տեսողական անալիզատորի ֆունկցիոնալ միճակի փոփոխութեան ուղղութեամբ, որի հետեանքով աստջացել է լույսազգացութեան խիստ անկում:

2. Բոլոր փորձարկվողների մոտ ստացվել է պայմանական ռեֆլեկսների դիֆերենցում:

3. Պայմանական ռեֆլեկսների մարման փորձերը ցույց են տալիս, որ ներքին արգելակման պրոցեսի խորացման դեպքում, պայմանական փրգոխը ի հայտ է բերում հակասակ էֆեկտ՝ զզալի կերպով բարձրացնում է աչքի սովիա լույսազգացութեանը:

4. Կոնտրոլ փորձերով ապացուցված է, որ լույսազգացութեան այդ խիստ բարձրացումը կախված չէ փորձարկվողներին երկար ժամանակ մթութեան մեջ պահելու հետ, այլ բացատրվում է պայմանական գրգոխի սպեցիֆիկ ազդեցութեամբ:

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Н. С. Мурза

**Влияние почвенных условий на качество волокна  
хлопчатника**

Качество волокна в сильной мере зависит от условий выращивания хлопчатника.

Одна и та же ботаническая разновидность хлопчатника, в зависимости от произрастания ее при различных экологических и агротехнических условиях, в состоянии давать совершенно разное по технологическим свойствам волокно.

Указывая на влияние природно-хозяйственных и агротехнических условий на качество волокна хлопчатника, ряд авторов приходит к следующим выводам.

Академик С. С. Канаш [2] находит, что длительное [воспитание гибридов на высокоплодородных фонах с избыточным увлажнением резко увеличивает длину волокна.

З. Пудовкина, М. Канаш и Л. Арутюнова [5] установили, что качество семян и волокна в сильной мере зависит как от условий выращивания хлопчатника в различных почвенно-климатических зонах, так и от его агротехнического фона.

О. В. Сокурова-Высоцкая [7] говорит о снижении технологических качеств волокна, увеличении процента улюка и щуплости семян у богарного хлопчатника, по сравнению с культивированием его в поливных условиях.

В результате многолетних исследований в условиях Средней Азии М. С. Канаш [3] пришла к заключению, что на качество волокна большое влияние оказывает водный режим хлопчатника.

Б. П. Страумал [8] указывает, что получение наилучшего по своим технологическим свойствам волокна обеспечивается применением агротехнического комплекса, ранним севом хлопчатника по пласту или обороту пласта многолетних трав, правильными поливами, внесением минеральных удобрений.

Применение лишних поливов, поздние подкормки азотом, как указывает автор, ухудшают качество волокна, снижают его крепость. К снижению крепости волокна и сокращению его длины приводит также подсушка хлопчатника, а подкормка фосфором, калием, наоборот, способствует созреванию и увеличению крепости.

В. Писсемская [4] приводит данные, указывающие, что азотные

удобрения увеличивают метрический номер и снижают крепость волокна. Фосфорные же, напротив, снижают метрический номер и увеличивают крепость одиночного волокна. Автор рекомендует для улучшения качества волокна вносить совместно азотные и фосфорные удобрения.

Е. Т. Рышков [6], испытывая влияние агротехнических факторов на качество волокна в условиях Азербайджана, делает вывод о значительном влиянии поливов на изменение длины волокна. Более учащенные поливы меньшими нормами, по автору, способствуют увеличению его длины.

Нашими исследованиями за ряд лет (1950, 1951 и 1952 гг.)\* установлено, что в условиях Армянской ССР почвенные разности играют существенную роль в получении различного по качеству волокна.

Мы исследовали технологические качества волокна из образцов, взятых в 26 хлопкосеющих колхозах республики, различных по своим почвенным условиям\*\*. Пробы брались на участках, обеспеченных всеми агромероприятиями, предусмотренными агроправилами для данного типа почв.

Методика взятия образцов на анализ сводилась к следующему: намеченный для сбора проб участок, площадью примерно в 10—15 га, глазомерно разбивался на 4 части. Из каждой  $\frac{1}{4}$  части поля по диагонали отбирались нормально развитые, здоровые коробочки, со строго определенного места куста (3—4-й симподий, 2—3-е место), по 100 штук (всего с участка 400 коробочек). Ботаническими сортами были 1298 и С-3210.

Из технологических качеств волокна определялись: длина, разрывная нагрузка одиночного волокна (крепость) и метрический номер (тонина). Длина волокна определялась на вельветных досках по 100 летучек с каждого образца. Определение разрывной нагрузки одиночного волокна производилось на динамометре ДШ-3 по 10—12 штапелькам. Метрический номер исчислялся из средней части штапеля по 2500—2600 волокнам с образца.

Работами Армянского научно-исследовательского института технических культур установлено, что агротехнические мероприятия существенным образом изменяют технологические свойства волокна хлопчатника.

Так, например, внесение минеральных удобрений дробно, в виде подкормок в период вегетации хлопчатника, улучшает основные качественные показатели волокна по сравнению с полной нормой внесения их под зябь.

\* Годовые отчеты отдела селекции Арм. НИИТК за 1951 и 1952 гг.

\*\* Данные почвенных условий по колхозам взяты у тов. Г. Т. Анаяна (Армянский научно-исследовательский институт гидротехники и мелиорации) и в Секторе почвоведения АН АрмССР.

На основании трехлетних испытаний, результаты которых приведены в таблицах 1 и 2, нами установлено, что культивирование одной ботанической разновидности хлопчатника на различных почвенных типах, при соответствующей данному типу почв агротехнике, характеризуется различными показателями технологических свойств волокна.

Выращивание хлопчатника на тяжелых, темнобурых окультуренных, дерново-луговых, с тяжело глинистым механическим составом почвах увеличивает длину волокна и метрический номер его.

Средние по своей мощности почвы, бурые, суглинистые, снижают показатели по длине и метрическому номеру волокна.

При культивировании же хлопчатника на еще более легких типах почв, светлобурых, легко суглинистых, влагопроницаемых, эти показатели снижаются в еще большей степени.

По разрывной нагрузке одиночного волокна лучшие результаты имеет хлопчатник, выращиваемый на более легких, легко суглинистых почвах. С перемещением выращивания его на более влагоемкие, тяжелые почвы, с более тяжелым механическим составом, показатели по этому признаку в значительной мере снижаются.

Установление изменения качества волокна в зависимости от выращивания хлопчатника на различных почвенных разностях даст возможность разработать наиболее рациональные приемы агротехнического ухода за хлопчатником, применительно к различным типам почв, направленные на улучшение качества продукции, и дифференцировать сдаваемый колхозами хлопок-сырец по качественным признакам волокна.

Из агротехнических мероприятий здесь главное значение будут иметь нормы и сроки поливов, а также виды, дозы и сроки внесения минеральных удобрений.

Как известно, поступающий на заготпункты и хлопзаводы чрезвычайно разнообразный по технологическим качествам волокна хлопок-сырец, согласно существующим в системе государственных хлопко-заготовительных пунктов правил [1], принимается из колхозов и комплектуется в партии и бунты лишь по признакам ботанической разновидности, промышленной сортности, репродукции и группы полей (по зараженности болезнями и вредителями хлопчатника).

Технологические свойства волокна в данном случае во внимание не принимаются.

Такое положение, как правило, приводит к смешению разнокачественного сырца, поступающего на волокноотделение, что, в конечном итоге, ведет к разнообразию волокна в кипах.

Подразделение колхозов по хлопкосеющей зоне Армянской ССР на группы, где почвенные условия обуславливают определенное качество волокна, даст возможность, наряду с общепринятыми условиями приема и складирования хлопка-сырца заготпунктами и хлопзаводами и последующую сдачу его на волокноотделение, производить дифференцированно, хотя бы по одному из основных признаков качества—длине волокна.



Таблица 2

Количество волокна хлопчатника сорта С-3210, в зависимости от выращивания его на различных типах почв

Группы почв	Адм. район	Села	Колхозы	Типы почв и их механический состав	Длина вол. в мм				Крепость в г				Метрич. номер			
					1950	1951	1952	ср. за 3 года	1950	1951	1952	ср. за 3 года	1950	1951	1952	ср. за 3 года
Тяжелые	Эчмиадзин.	Апага	„Апага“	Бурые, культ. поливн., тяжело глинистые	30,2	28,1	28,3	28,9	3,85	—	4,30	4,08	5540	5320	5790	5550
	„	Лусагюх	„Апага“	То же	28,2	28,0	27,8	28,0	4,03	4,18	4,29	4,18	5530	5470	5400	5470
	„	В. Хатунарх	„Ком. энтаник“	Окультуренные дерново-луговые, глинистые и тяжело сугл.	30,8	28,1	28,7	29,2	3,69	—	4,38	4,04	5880	5370	5830	5690
	Октябрь.	Налбандян	им. Микояна	Бурые, тяжело глинистые	29,8	28,3	28,2	28,8	3,63	4,59	4,21	4,15	5850	5660	5485	5660
	Эчмиадзин.	Таза-Гюх	им. Горького	Темнобурые, тяжело глинистые	—	30,5	29,2	29,8	—	4,37	4,30	4,34	—	5700	5770	5735
	„	Н. Неджирлу	им. Азизбекова	Бурые, культ. поливн., тяжело глинистые	29,4	30,2	28,6	29,4	4,35	4,40	4,30	4,35	5475	5425	5530	5475
			Среднее...	29,7	28,9	28,5	29,0	3,92	4,38	4,30	4,19	5655	5490	5630	5600	
Средние	Октябрь.	Армавир	им. Жданова	Бурые, тяжело суглинистые	27,7	27,5	27,4	27,5	3,87	4,52	4,43	4,27	5830	5500	5180	5500
	Арташат.	Масис	„КармирОктябрь.“	Луговые, окультуренные суглинист.	30,5	28,1	27,2	28,6	3,38	4,70	4,33	4,14	5690	5330	5310	5450
	Эчмиадзин.	Мехмандар	им. Калинина	Темнобурые, среднеглинистые	29,3	29,9	28,0	29,1	3,79	4,57	4,35	4,24	5350	5205	5485	5350
	„	Зангибасар	„Ени аят“	Дерново-солонцеватые, сред. глинист.	28,5	29,3	27,8	28,6	4,43	4,41	4,41	4,43	5550	5600	5500	5550
				Среднее...	29,0	28,7	27,6	28,4	3,87	4,56	4,38	4,27	5605	5410	5370	5460
Легкие	Октябрь.	Бамбакашат	им. Орджоникидзе	Бурые, легко и среднесуглинистые	27,5	27,8	27,2	27,5	3,66	5,00	4,38	4,35	5610	5300	5250	5390
	Эчмиадзин.	В. Келанлу	„Нор угй“	Бурые, легко глинистые и суглинки	28,3	26,4	27,3	27,3	4,42	4,72	4,56	4,56	5430	5070	5250	5250
				Среднее...	27,9	27,1	27,2	27,4	4,04	4,86	4,47	4,46	5520	5185	5250	5320

## В ы в о д ы

В результате 3-летних исследований, проведенных в 26 колхозах хлопкосеющей зоны Армянской ССР, установлено, что технологические качества волокна существенно меняются в зависимости от выращивания хлопчатника на различных почвенных разностях, при условии обеспечения агромероприятиями, соответствующими данному типу почв.

При культивировании хлопчатника на темнобурых, тяжело глинистых влагоемких почвах увеличиваются длина и метрический номер волокна. По мере перемещения его на более легкие, суглинистые, влагопроницаемые почвы эти показатели снижаются.

Наиболее высокие показатели по разрывной нагрузке одиночного волокна наблюдаются у хлопчатника, выращиваемого на светлобурых, легких почвах с легко суглинистым механическим составом.

Установление качества волокна в зависимости от произрастания хлопчатника в различных почвенных условиях даст возможность разработать соответствующую почвам агротехнику, направленную на повышение качества продукции, и дифференцировать прием сырья по качественным признакам волокна.

Армянский научно-исследовательский  
институт технических культур

Поступило 6 VII 1954 г.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. „Инструкция по учету на государственных хлопкозаготовительных пунктах Министерства хлопководства СССР“, 1951, форма № 36, стр. 157.
2. *Канах С. С.* Селекция хлопчатника. Труды второго пленума секции технических культур, 25—30 декабря 1946 года, 1949.
3. *Канах М. С.* Влияние условий воспитания хлопчатника на технологические качества волокна. Журн. „Хлопководство“, 2, 1951.
4. *Писсемская В.* Опыт применения минеральных и гранулированных удобрений в хлопкосеющих колхозах Азербайджана. Журн. „Хлопководство“, 7, 1953.
5. *Пудовкина З., Канах М. и Арутюнова Л.* Методы повышения урожайных качеств семян и технологических свойств волокна хлопчатника. Журн. „Хлопководство“ 5, 1951.
6. *Рышков Е. Т.* Агротехника как фактор, повышающий качество волокна хлопчатника. Журн. „Советский хлопок“, 5, 1937.
7. *Сокурова-Высоцкая О. В.* Влияние богары на технологические свойства хлопксырца. Сборник работ по биологии и физиологии хлопчатника, 1939.
8. *Страумал Б. П.* Агробиологические особенности хлопчатника. „Хлопководство на поливных землях“, Москва, 1951.

Ն. Ս. Մուրգա

## ՀՈՂԱՅԻՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲԱՄԲԱԿԵՆՈՒ ՔԵԼԻ ՈՐԱԿԻ ՎՐԱ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ռեսպուբլիկայի 26 բամբակագործական կոլխոզներում տարված մեր եռամյա ուսումնասիրությունների արդյունքները ցույց են տալիս, որ թելի տեխնոլոգիական հասկոթյունները էսպես փոփոխվում են տարբեր հողային տիպերում, անհրաժեշտ ազրոմիջոցառումների առկայությունը պայմաններում:

Մեզ շագանակագույն, ծանր կալային հողերում մեծանում է թելի երկարությունը և մեարիկական համարը, բուսարանական միկենույն ալլատեսակի սահմաններում: Թեթև, կիսակալային ջրաթափանցիկ հողերում նշված ցուցանիշները պակասում են:

Թելի ամրությունը գծով ամենաբարձր ցուցանիշները ստացվում են բաց շագանակագույն, թեթև հողերում:

Տարբեր հողային պայմաններում մշակվող բամբակենու թելի որակի առանձնահատկությունների որոշումը հնարավորություն կա մշակել հողային տիպերին համապատասխան ազրոտեխնիկա, ուղղված հումքի որակի բարձրացմանը: Բացի այդ, մթերման կայանները կատանան հնարավորություն խմբավորել կոլանտեսությունները ըստ բամբակի թելի որակի և մթերումը կատարել գիֆերենցված, ըստ որակի:

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

А. Ш. Галстян

О дегидразах хлопчатника

Для познания и правильного регулирования питательного режима хлопчатника изучение дегидраз в органах растения представляет определенный интерес, так как их действием обуславливается восстановление нитратов в растениях [6].

Кроме того, дегидразы играют важную роль в процессах дыхания и фотосинтеза.

При дыхании дегидразы мобилизуют водород окисляемого субстрата и передают его соответствующим акцепторам.

В анаэробном процессе дыхания в качестве акцептора водорода используется также кислород нитратов [12].

Хотя и дегидразы растительной клетки изучены недостаточно [11], однако в последние годы уже имеются некоторые исследования, которые посвящены обнаружению дегидраз в различных органах высших растений [1, 2, 4, 7, 8, 9, 10].

Было установлено наличие дегидразной активности и специфичное отношение отдельных дегидраз к субстратам дегидрирования.

При этом было показано, что активность и специфичность дегидраз колеблется в широких пределах.

Следует отметить, что в этих исследованиях мало внимания обращалось на изучение вопросов динамики действия дегидраз в ходе роста и развития растительных организмов.

Дегидразы в хлопчатнике почти не изучены, поэтому мы поставили себе задачу обнаружить наличие дегидраз в хлопчатнике и наблюдать за изменениями их активности в связи с динамикой содержания нитратов в течение вегетационного периода развития растения.

Исследования проводились в листьях хлопчатника сорта 1298.

Качественно-количественное определение нитратов производилось с помощью полевого прибора Г. С. Давтяна [3], дегидразы — по Тунбергу [5].

Навеска свежих листьев в количестве 3 г предварительно обрабатывалась ацетоном и растиралась с кварцевым песком и 0,87% раствором  $K_2HPO_4$  в фарфоровой ступке. Определения производились при  $pH=7,5$ . После центрифугирования по 2 мл вытяжки вносились в 40-мл вакуумные трубки Тунберга, куда прибавлялось 0,5 мл 0,1 моля раствора донатора. В качестве донаторов использовались нейтра-

лизованные карбоновые кислоты, глицериновый альдегид и этиловый спирт.

В боковые реторты трубки Тунберга вносили по 1 мл М/20.000 раствора метиленовой сини.

Опыт производился в анаэробных условиях, и при температуре 37—39°C отмечалось время обесцвечивания метиленовой сини.

В контрольных трубках раствор субстрата заменялся инактивированной вытяжкой.

Скорость обесцвечивания метиленовой сини  
(в минутах на 0,24 г сырого материала)

Периоды развития хлопчатника	Без донаторов	Донаторы				
		глицериновый альдегид	этиловый спирт	лимоннокислый калий	яблочнокислый калий	янтарнокислый калий
Семядольные листочки*	83	65	71	нет	32	63
Бутонизация . . . . .	27	12	17	20	7	12
Цветение . . . . .	мгновенно	—	—	—	—	—
Плодообразование . . .	9	4	5	7	3	—

Приведенные данные показывают, что в период семядольных листочков из обнаруженных дегидраз активной оказалась дегидраза яблочной кислоты, остальные дегидразы действуют слабо, а активность дегидразы лимонной кислоты не обнаруживается.

В период бутонизации активность дегидраз усиливается, и даже обнаруживается действие дегидразы лимонной кислоты.

В начале бутонизации активность дегидраз без донаторов увеличивается в 3 раза (обесцвечивание метиленовой сини происходит за 27 минут).

Причем в этот период прибавление донаторов—глицеринового альдегида, этилового спирта и нейтрализованных карбоновых кислот—ускоряет это обесцвечивание в 4—5 раз.

Максимальная активность дегидраз начинается в период цветения. Тогда же метиленовая синь обесцвечивается мгновенно без добавления каких-либо донаторов.

Дегидразы действуют активно также в период плодообразования, но в этот период замечается частичное ослабление их активности.

К концу вегетации действие дегидраз в хлопчатнике не обнаруживается.

На приведенном рисунке представлены результаты определений динамики общей активности дегидраз и содержания нитратов в основ-

\* В период семядольных листочков действие дегидраз обнаруживалось в присутствии кипяченого дрожжевого сока.

ные периоды развития хлопчатника: семядольных листочков, бутонизации, цветения, плодообразования и созревания.

В начальные периоды развития хлопчатника дегидразы действуют слабо, причем в эти периоды в растениях обнаруживается много нитратов.

По мере роста и развития хлопчатника активность дегидраз усиливается, а количество нитратов уменьшается.

К концу вегетации, когда активность дегидраз в хлопчатнике падает, в тканях растений наблюдается сравнительное накопление нитратов.

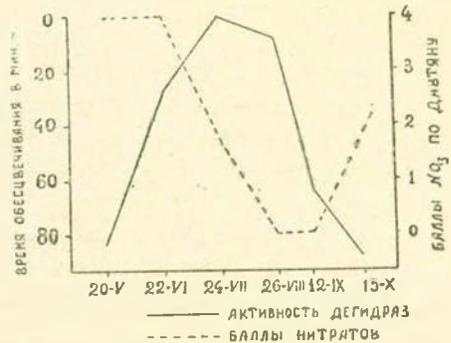
Изменение активности дегидраз хлопчатника в течение вегетационного периода, повидимому, объясняется тем, что хлопчатник в разных фазах развития отличается своеобразием обмена веществ.

Обнаружение интенсивного действия дегидраз, в частности альдегидразы в листьях хлопчатника в период цветения и плодообразования, свидетельствует об усилении реакции восстановления нитратов.

Следовательно, эти периоды развития хлопчатника являются критическими для азотного питания.

Лаборатория агрохимии  
АН АрмССР

Поступило 7 VII 1954 г



Динамика активности дегидраз и содержания нитратов в хлопчатнике в течение вегетации.

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гельман Н. С. Биохимия, 14, в. 1, 1949.
2. Гельман Н. С. Успехи современной биологии, 29, в. 3, 1950.
3. Лавтян Г. С. Журнал „Советский хлопок“, 7, 1939.
4. Доданова Е. Биохимия, 4, в. 3, 1939.
5. Иванов Н. Н. Методы физиологии и биохимии растений, ОГИЗ, 1946.
6. Михлин Д. М. и Колесникова П. А. Биохимия, т. II, в. 2, 1937.
7. Михлин Д. М. и Бронувицкая З. С. ДАН СССР, т. 89, 5, 1953.
8. Рубин Б. А. и Гудалина Е. Г. ДАН СССР, т. 93, 1, 1953.
9. Саакян Р. Г. ДАН АрмССР, т. 8, 3, 1951.
10. Сисакян Н. М. и Чамова К. Г. ДАН СССР, т. 67, 2, 1949.
11. Сисакян Н. М. Ферментативная активность протоплазмальных структур. Москва, 1951.
12. Федоров М. В. Микробиология, т. 22, в. 5, 1953.

## Ս. Շ. Գալստյան

## ԲԱՄԲԱԿԵՆՈՒ ԴԵՆԻԴՐԱԶՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

## Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Բույսի կյանքում գեհիգրազները խաղում են կարևոր դեր: Դեհիգրազների գործունեությունով է պայմանավորվում բույսի շնչառությունը: Բույսի գեհիգրազներին նվիրված ուսումնասիրություններում հետազոտողները հայտնաբերել են գեհիգրազները՝ իրենց յուրահատուկ գոնատորներով: Այդ ուսումնասիրություններում գեհիգրազների ակտիվության գինամիկան բույսի աճի և զարգացման ընթացքում քիչ է արժանացել ուշադրության:

Տվյալ աշխատանքում նպատակ ենք ունեցել հայտնաբերել բամբակենու գեհիգրազները և հետևել նրանց ակտիվության գինամիկային բամբակենու աճի և զարգացման ընթացքում:

Փորձերը ցույց են տվել, որ բամբակենու 1298 սորտի մոտ շաքիլային շրջանում հայտնաբերված գեհիգրազներից համեմատաբար ակտիվ գործում է խնձորաթթվի գեհիգրազը, այդ շրջանում լիմոնաթթվի գեհիգրազի ակտիվություն չի հայտնաբերված:

Կոկոնակալման շրջանում գեհիգրազների ակտիվությունը բարձրանում է, նույնիսկ հայտնաբերվում է լիմոնաթթվի գեհիգրազի աշխատանք:

Բամբակենու ծաղկման շրջանում գեհիգրազները գործում են շատ ակտիվ, իսկ հասունացման շրջանում նրանց ակտիվությունը ընկնում է: Քանի որ բամբակենու ծաղկման և պտղակալման շրջանում գեհիգրազները գործում են շատ ակտիվ, որի հետևանքով շնչառության ուժեղացման հետ ուժեղանում է նիտրատների վերականգնման ռեակցիան, ապա զարգացման այդ շրջանները բամբակենու ազոտային սննդառության համար հանգիսանում են կրիտիկական շրջաններ:

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

Л. Б. Бунятян, В. В. Александриян

**Метод вычисления испарения с поверхности  
напорных грунтовых вод**

Определение испарения с поверхности голой почвы в естественных условиях представляет большие трудности. Существующие методы определения, например, Рыкачева и Попова, изучающих испарение в почвенных монолитах, метод подсчета баланса воды путем систематического изучения прихода и расхода воды в почве и другие весьма громоздки, требуют специального оборудования и кропотливой работы.

Ниже приводится метод определения испарения с уровня напорных вод, не требующий специального оборудования и лишенный тех недостатков, которые присущи другим методам определения испарения.

Наблюдения за напорным грунтовым потоком в двухслойной среде, когда коэффициент фильтрации верхнего покровного слоя значительно меньше коэффициента фильтрации подстилающего слоя, показывают, что уровень воды в скважинах, пробуренных в подстилающем слое, выше уровня воды в скважинах, пробуренных в покровном слое.

На рис. 1 приводятся графики колебания во времени уровня грунтовых вод в скважинах. Пунктирной линией показан график колебания воды в скважине подстилающего слоя, а сплошной—колебание уровня воды в покровном слое.

Колебание уровня воды в скважине подстилающего слоя зависит от всего многообразия действующих в данных конкретных условиях факторов, как то: климатических, геологических, гидрогеологических, влияние реки и других. На колебания же уровня воды в покровном слое влияет, кроме факторов, действующих на подстилающий слой, и испарение с уровня грунтового потока.

Указанное обстоятельство привело к мысли использовать разницу стояния уровней воды в указанных скважинах для определения величины испарения с уровня грунтовых вод.

Под влиянием напора  $h$  (равного разности отметок уровней воды в скважинах), действующего на подошву покровного слоя (рис. 2), происходит непрерывный восходящий ток воды. Если бы с уровня воды в покровном слое не происходил постоянный отток воды в виде испарения, то он стремился бы уравниваться с уровнем воды в скважине подстилающего слоя.

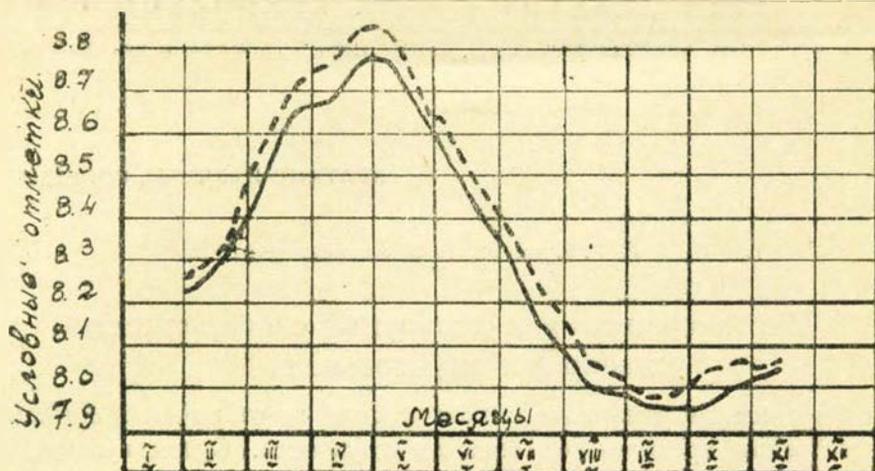


Рис. 1. График колебания уровня грунтовых вод.

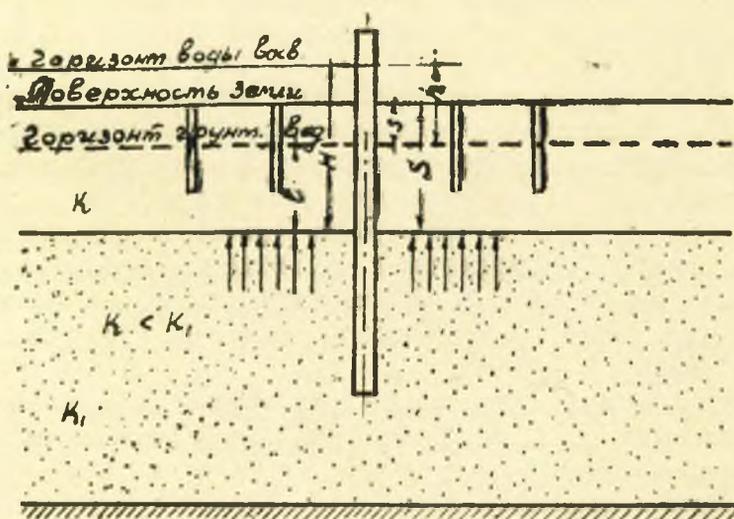


Рис. 2. Схема к выводу формулы для определения испарения.

При постоянном напоре  $h$  и уровне стояния воды в покровном слое будет происходить постоянная подача воды снизу вверх с расходом на единицу площади, равным

$$q = k \cdot \frac{h}{l}, \quad (1)$$

где  $k$  — коэффициент фильтрации в вертикальном направлении покровного слоя,

$h$  — напор,

$l$  — расстояние от уровня воды в покровном слое до его подошвы.

Таким образом, если мы будем иметь постоянно действующие факторы, при которых уровень стояния грунтовых вод в покровном

слое и напор  $h$  будут оставаться постоянными, расход, вычисленный по формуле (1), будет давать величину испарения с уровня грунтовых вод. Однако  $h$  и  $l$  являются функциями времени года, поэтому формула (1) не будет давать истинное значение испарения.

Положим, что дефицит влажности воздуха увеличился, тогда количество воды, определяемое формулой (1), уже не будет достаточным для поддержания уровня воды на прежней высоте, и он начнет опускаться. В этом случае, кроме количества воды, определяемой по формуле (1), будет испаряться и вода в иссушенном слое грунта.

Если обозначить слой иссушенного грунта через  $\Delta l$ , то количество воды, испарившееся из этого слоя, будет

$$v = \mu \cdot \Delta l, \quad (2)$$

где  $\mu$  — коэффициент водоотдачи данного грунта.

Испарение воды из иссушенного слоя в единицу времени будет

$$\frac{v}{\Delta t} = \mu \cdot \frac{\Delta l}{\Delta t}, \quad (3)$$

где  $\Delta t$  — время, за которое происходит опускание уровня воды на величину  $\Delta l$ .

Складывая (1) и (3), получим полное испарение при понижении уровня грунтовых вод в виде

$$q_u = k \cdot \frac{h}{l} + \mu \cdot \frac{\Delta l}{\Delta t}. \quad (4)$$

В случае подъема уровня грунтовых вод, т. е. когда подача воды снизу вверх превышает испарение, вычисление может быть произведено по формуле

$$q_u = k \cdot \frac{h}{l} - \mu \cdot \frac{\Delta l}{\Delta t}. \quad (5)$$

Если под  $\frac{\Delta l}{\Delta t}$  подразумевать тангенс угла наклона касательной к кривой колебания уровня грунтовых вод (рис. 1), то можно (4) и (5) выразить одной формулой

$$q_u = k \cdot \frac{H-l}{l} + \mu \cdot \frac{dl}{dt}. \quad (6)$$

Для вычисления более удобно уравнение (6) представить в виде конечных разностей

$$q_u = \frac{k}{2} \left( \frac{H_{n-1} - l_{n-1}}{l_{n-1}} + \frac{H_n - l_n}{l_n} \right) + \mu \cdot \frac{l_n - l_{n-1}}{t_n - t_{n-1}}, \quad (7)$$

где  $H_{n-1}$  и  $l_{n-1}$  есть отсчет уровней воды от подошвы покровного слоя в момент времени  $t_{n-1}$ ,

$H_n$  и  $l_n$  — то же в момент времени  $t_n$ .

Результаты подсчетов по формуле (7) будут тем точнее, чем меньше период между наблюдениями.

Коэффициент фильтрации верхнего маловодопроницаемого слоя (к) в формуле (7) можно определить: по данным откачек, лабораторными испытаниями образцов грунтов или же по наблюдениям за восстановлением уровня грунтовых вод после прекращения откачки.

Во время даже очень продолжительных откачек, при достаточной мощности верхнего слоя, кривая депрессии на значительном удалении от колодца (30—100 м) не выходит за пределы верхнего глиняного слоя. Это обстоятельство позволяет для определения коэффициента фильтрации верхнего маловодопроницаемого слоя воспользоваться данными наблюдений за восстановлением депрессионной кривой после прекращения откачки.

Для вывода формулы используется прямолинейный, почти горизонтальный участок депрессионной кривой на схеме (рис. 3), ограниченный точками I—II.

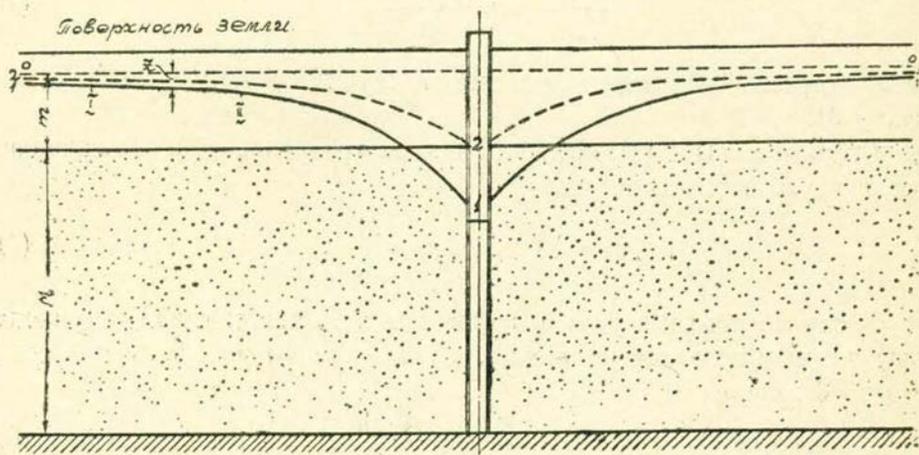


Рис. 3. Схема к выводу формулы для определения коэффициента фильтрации.

В результате откачки статический горизонт (на рис. 3 линия 0—0), постепенно опускаясь до установившегося уровня, займет положение кривой 1—1. После прекращения откачки депрессионная кривая, проходя через промежуточные положения, стремится восстановить свой первоначальный уровень 0—0.

Восстановление депрессионной кривой происходит под влиянием гидравлического градиента, равного:

$$i = \frac{z}{m-z} \quad (8)$$

Скорость повышения уровня грунтовых вод

$$u = \frac{v}{\mu} \quad (9)$$

где  $\mu$ —коэффициент водоотдачи,

$v$ —вертикальная скорость фильтрации, равная  $v = k \cdot \frac{z}{m-z}$ . Подставляя значение  $v$  в формулу (9), получим:

$$u = \frac{v}{\mu} = \frac{k}{\mu} \cdot \frac{z}{m-z}. \quad (10)$$

С другой стороны,

$$u = - \frac{dz}{dt}. \quad (11)$$

Приравняв (10) и (11), получим:

$$- \frac{dz}{dt} = \frac{k}{\mu} \cdot \frac{z}{m-z}, \quad (12)$$

откуда

$$-(m-z) \frac{dz}{z} = \frac{k}{\mu} dt. \quad (13)$$

Интегрируя (13), получим:

$$-(m \ln z - z) \Big|_{z_1}^{z_2} = \frac{k}{\mu} t \Big|_{t_1}^{t_2}$$

или

$$m (\ln z_1 - \ln z_2) + z_2 - z_1 = \frac{k}{\mu} (t_2 - t_1).$$

Обозначив  $t_2 - t_1 = T$ , получим:

$$m \ln \frac{z_1}{z_2} + z_2 - z_1 = \frac{k}{\mu} T, \quad (14)$$

откуда

$$k = \frac{\mu}{T} \left( m \ln \frac{z_1}{z_2} + z_2 - z_1 \right). \quad (15)$$

Определив из последней формулы значение  $k$  и подставив его в формулу (7), легко вычислить величину испарения с поверхности грунтовых вод за отдельные месяцы.

Коэффициент водоотдачи грунта  $\mu$  легко определить по общепринятой методике.

По разработанной методике в полевых условиях на опытном участке проведены наблюдения, по которым вычислено испарение за каждый месяц, начиная с февраля и кончая ноябрем. Для сравнения результаты сопоставлены с испарением, полученным по методу Рыкачева.

Геологическое строение опытного участка схематически представляет следующую картину: мощные отложения легко проницаемых грунтов (супеси и пески) перекрываются сверху маловодопроницаемой

глиняной покрывкой, толщиной в среднем 5 м. На глубине 50—60 м начинаются отложения практически непроницаемых озерных глин.

Во время бурения опытных скважин, а также наблюдениями за колебаниями уровня грунтовых вод, установлено, что уровень стояния грунтовых вод в насосной скважине всегда выше уровня воды в близлежащих к нему наблюдательных шурфах.

Описанная картина полностью совпадает с принятой при выводе формулы (7) схемой.

Коэффициент фильтрации  $k$  определяется по формуле (15), по данным таблицы 1.

Таблица 1

## Уровень грунтовых вод в наблюдательных скважинах

Направление и расстояние от цент. скважины	1952 год						1953 год					
	до откачки	после откачки	промежут. уровень	до откачки	после откачки	промежут. уровень	до откачки	после откачки	промежут. уровень	до откачки	после откачки	промежут. уровень
	29 V	15 VI	21 VI	25 VII	4 VII	10 VII	20 VII	21 VIII	26 VIII	26 VIII	27 VIII	29 VIII
Луч 1 300 м	61	65	62	61	104	94	115	167	147	147	150	149
Луч 2 300 м	63	100	69	72	166	119	—	—	—	142	263	218
Луч 3 300 м	68	84	70	—	—	—	—	—	—	162	319	268
Луч 4 300 м	82	95	84	—	—	—	109	196	146	—	—	—

Среднее значение коэффициента фильтрации получается равным 0,086 м/сутки (при  $\mu = 0,1$ ).

Таблица 2

## Уровень грунтовых вод в относительных отметках

Место измерения	Месяц, число																			
	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI										
	3	16	2	22	11	20	6	29	1	10	4	19	1	13	1	12	9	29	3	15
В центральной скважине	8,272	8,330	8,541	8,720	8,792	8,845	8,855	8,645	8,656	8,575	8,395	8,256	8,192	8,075	8,027	7,989	8,05	8,072	8,053	8,078
В наблюдательных скважинах	8,255	8,296	8,435	8,655	8,689	8,755	8,783	8,601	8,595	8,50	8,320	8,150	8,105	8,005	7,985	7,962	7,947	8,015	8,022	8,056

Таблица 3

## Испарение с поверхности грунтовых вод (по формуле 7)

Месяцы	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Суточное испарение в мм	0,132	0,5	1,01	1,84	2,4	2,833	2,32	1,43	0,81	0,27
Месячное испарение в мм	3,96	15	30,3	55,2	72	84,99	69,6	42,9	24,3	8,1

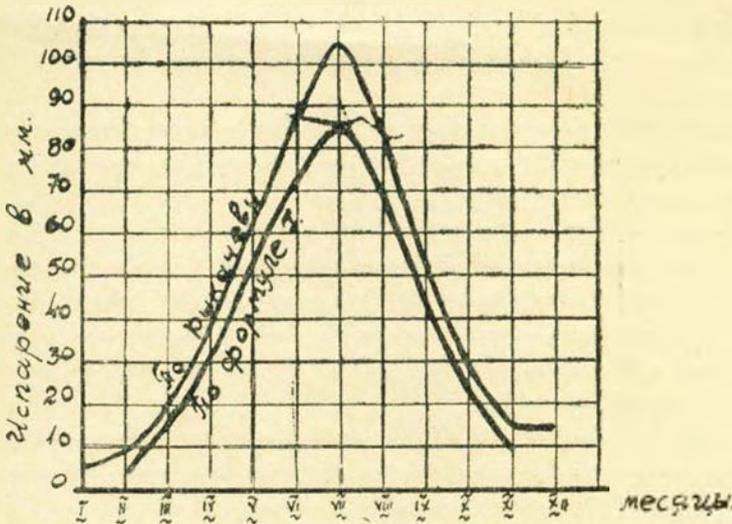


Рис. 4. График испарения.

Таблица 4

Испарение с поверхности почвы (по испарителю Рыкачева)

Месяцы	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Испарение с поверхности почвы	6	9	20	39	62	86	105	83	53	28	15	15

Подставляя значения  $k$  и  $\mu$  в формулу (7), по данным таблицы 2, высчитываются значения испарения за отдельные месяцы. Эти значения приводятся в таблице 3 (условная отметка подошвы верхнего слоя равна 3,919 м).

Для сравнения приводятся данные об испарении с поверхности почвы, полученные по испарителю Рыкачева (таблица 4) в 1929–1931 гг. График, построенный по данным таблиц 3 и 4 (рис. 4), показывает, что характер кривых испарения в обоих случаях аналогичен.

Это обстоятельство говорит о том, что предложенный нами метод определения испарения дает достоверные результаты, и его можно рекомендовать для определения испарения в условиях, аналогичных рассмотренным нами.

Լ. Ա. Բուհիարյան, Վ. Վ. Օւլեքսանդրյան

ՃՆՄԱՆ ԳՐՈՒՆՏԱՅԻՆ ՋՐԵՐԻ ՄԱԿԵՐԵՍԻՑ  
ԳՈԼՈՐՇԻԱՑՄԱՆ ՀԱՇՎՄԱՆ ՄԵԹՈՒ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Ջրթափանց երկշերտանի միջավայրում, երբ վերին շերտի ֆիլտրացիայի գործակիցը շատ անգամ փոքր է ներքին շերտի ֆիլտրացիայի գործակիցից, ջրի հորիզոնը ներքին շերտի մեջ խորը իջեցված խողովակներում

միշտ ավելի բարձր է լինում վերին շերտի ջրի հորիզոնից: Գրունտային ջրերի հորիզոնների նիշերի այդ տարբերությունը հավասար է ճնշման մեծությունը:

Վերին շերտի հատակի վրա գործող ճնշման ազդեցության շնորհիվ տեղի է ունենում գեպի վեր ուղղված անընդհատ ջրի հոսանք, որը ծախսվում է գոլորշիացման վրա:

Համապատասխան ձևափոխումներից հետո, օգտվելով ֆիլտրացիայի հիմնական օրենքից, ստացված է հատուկ բանաձև (7), որով կարելի է որոշել գոլորշիացման մեծությունը ճնշման գրունտային ջրերի միավոր մակերեսից՝ կախված գրունտային ջրերի ճնշման մեծությունից, վերին շերտի ֆիլտրացիայի գործակցից և գրունտային ջրերի խորությունից, հաշված վերին շերտի հատակից:

Հոգվածում բերված են միջին ամսական գոլորշիացումների մեծությունները Հայաստանի ստյոններից մեկի համար, սրտված առաջարկված մեթոդով և իրական գոլորշիացումների մեծությունները՝ չափված Ռիկչոլի եզանակով:

Համեմատելով այդ երկու ձևով որոշված գոլորշիացման մեծությունները, դալիս ենք այն համոզման, որ առաջարկվող մեթոդը մեծ ճշտությամբ արտահայտում է երևույթի քանակական կազմը, չի պահանջում հատուկ սարքավորումներ և զուրկ է այն թերություններից, որոնք հատուկ են գոյություն ունեցող բոլոր այլ մեթոդների համար:

Առաջարկվող մեթոդը կարելի է մեծ ճշտությամբ կիրառել հոգվածում նշված հիդրո-գեոլոգիական պայմաններին նման պայմաններում:

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

С. А. Туманян

Древесные остатки из раскопок  
древнего Хорезма

Весной 1950 года Институтом этнографии АН СССР были переданы в Институт леса (в Лабораторию древесиноведения) образцы деревянных изделий, обнаруженные в период полевых работ Института этнографии за 1947, 1948 и 1949 годы экспедицией, работавшей под руководством проф. П. С. Толстова в Кара-Калпакской АССР на Топрак-Кала.

Топрак-Кала—громадное городище античного периода, существовавшее с I века до н. э. до VI века н. э. Результаты работ хорезмской экспедиции неоднократно опубликовывались в печати (П. С. Толстов [3, 4, 5]) и привлекли внимание общественности Советского Союза интереснейшими материалами, по-новому освещающими древнюю историю Средней Азии.

Передаанные в Институт леса фрагменты деревянных изделий представляли собой дровяки стрел, бирки (используемые, повидимому, как межевые знаки), один почти целый лук (так называемый сложный лук, клеенный из нескольких слоев древесины) и одна дощечка, размером 3×6 см, представлявшая собой остаток настила пола. Кроме того, был получен фрагмент деревянного изделия неправильно округлой формы, диаметром около 5 см, неустановленного назначения, в который были вбиты деревянные гвозди(?).

Указанные находки в Топрак-Кала датируются III веком н. э. (Толстов [4, 5]).

Всего нам был передано 17 образцов фрагментов деревянных изделий, которые были подвергнуты тщательному анатомическому анализу.

Образцы древесины, находившиеся более полутора тысяч лет под землей, почти совершенно потеряли механическую прочность, почему приготовление срезов для микропрепаратов было связано с некоторыми трудностями. Мы заливали эти образцы в парафин, после чего делали срезы в трех направлениях: поперечном, радиальном и тангентальном.

Анатомический анализ показал, что различные образцы представляли собой различные древесные породы. Дровяки стрел и бирки были сделаны из древесины тополя и ивы, преимущественно из веток. Лук и половая дощечка оказались сделанными из древесины ильма; деревянный предмет неопределенного назначения—из тополя, деревянные гвозди (?) в нем—из древесины тамариска. Ниже даем краткое обоснование наших определений.

1. *Тополь (Populus sp.)*. Строение наших образцов вполне характерно для тополей. Отдельные авторы (см. Бургерштейн [8], Германн [9]) на основании некоторых количественных признаков в строении древесины пытались определять отдельные виды или группы видов тополей. Однако в последнее время М. Гзырян [1] показала, что эти признаки подвержены значительным колебаниям в зависимости от возраста дерева и окружающих его условий и, следовательно, не могут быть положены в основу сколько-нибудь достоверных видовых определений. Поэтому мы ограничиваемся только родовым наименованием.

2. *Ива (Salix sp.)*. Имеет схожую с топодем древесину, отличающуюся весьма характерным строением, и достоверность определения не вызывает сомнения. Так же, как и у тополей, виды ив не отличаются по признакам строения древесины.

3. *Ильм (Ulmus [laevis Pall. ?])*. Строение наших образцов, безусловно, характерно для древесины ильмов, и в этом отношении определение никаких сомнений не вызывает. Видовая принадлежность исследованных образцов точно установлена быть не может. В последнее время В. Паланджян [2] детально исследовала строение многих представителей сем. ильмовых и составила определительную таблицу для кавказских видов ильма по признакам строения древесины. Приведенные автором данные указывают на несомненное сходство наших образцов с древесиной *U. laevis*, каковое видовое название мы и помещаем в скобках со знаком вопроса.

В настоящее время *U. laevis* довольно обычен в культуре почти во всех областях Средней Азии. Однако посадки его в основном датируются концом XIX и началом XX столетий, и нет данных, указывающих на присутствие этого дерева в Средней Азии до прихода туда русских. „Флора СССР“ приводит для Средней Азии всего три вида ильма—*U. densa* Litw. (нарван или, как его называют на Кавказе,— „лальбанд“), *U. pumila* L. и *U. Androssowii* Litw., причем первый вид известен преимущественно, а последний исключительно в культуре. Все три вида, по признакам внешней морфологии, близки друг к другу. Имеющиеся в нашей коллекции образцы древесины *U. densa* и *U. pumila* сходства с исследованными нами образцами древесины не показали. Поэтому вопрос о виде ильма, росшего вдоль арыков древнего Хорезма, должен быть отложен до получения нового, более богатого материала.

4. *Тамариск (Tamarix sp.)*. Структура наших образцов типична для видов рода *Tamarix*, и определение может считаться вполне достоверным. Отдельные виды этого рода отличаются друг от друга некоторыми деталями строения, но поскольку анатомически тамариски изучены относительно неполно, осторожнее ограничиться только родовым наименованием.

Местность, окружающая раскопки, в настоящее время почти совершенно лишена названных в тексте древесных растений. Там встре-

чаются лишь тамариски и саксаулы — обитатели солончаков и пустынь. Пространство, окружающее оазис Хорезма с запада и востока, — пустыня.

Находки деревянных изделий из древесины ивы, тополя и ильма в раскопках Топрак-Кала в некоторой мере раскрывают перед нами картину растительности, окружавшей в свое время городище. Прежде всего, среди деревянных изделий нет ни одного, сделанного из древесины лесной породы, — и ива, и гополь, и ильм (в условиях Средней Азии) — типичные породы тугаев и искусственных насаждений вдоль оросительных каналов. Следовательно, и полторы тысячи лет тому назад местность, окружающая Топрак-Кала, была также безлесна, как и сейчас. Но оросительная система, ныне почти совершенно исчезнувшая, была интенсивно развита, так как только при этом условии можно было получать из искусственных насаждений лесоматериал для удовлетворения хозяйственных и военных нужд. Все же древесина была в известном дефиците. Об этом свидетельствует употребление древесины ивы для изготовления биров и даже древков стрел. Примерно одна треть этих деревянных изделий была выполнена из ивы. Древесина ивы, отличающаяся низкими механическими свойствами и нестойкостью к биологическим разрушителям, имеет свою, довольно узкую область применения (некоторые виды деревянной посуды, гнутые детали, не несущие больших механических нагрузок, плетеные изделия — из ветвей и тонких стволиков), вне которой изделия из древесины ивы встречаются относительно редко. Наличие изделий из древесины ивы всегда свидетельствует о некотором дефиците в лесоматериале.

Помимо заключения о характере древесной растительности (естественной или искусственной) вблизи раскапываемых поселений, анализ деревянных остатков из археологических раскопок (как из изделий и строительного материала, так и очажных углей) может служить основанием и для некоторых заключений об экономических и культурных связях насельников того или иного поселения с их более или менее отдаленными соседями. На это обстоятельство было обращено внимание А. А. Яценко-Хмелевским и Г. В. Канделаки [7]. К сожалению, в этом направлении мы постоянно сталкиваемся с почти полным отсутствием литературных данных, затрудняющим проведение сколько-нибудь широких сопоставлений. Как это ни удивительно, даже в очень тщательных археологических работах, при детальном анализе всех найденных предметов материальной культуры, очень редко указывается на породу дерева, из которых сделаны те или иные деревянные изделия. Так, например, в вышедшей недавно монографии С. И. Руденко „Горно-алтайские находки и скифы“ (1952), в описании резных предметов из дерева, нигде не указывается порода, используемая для этих целей, хотя это могло бы представить определенный интерес.

Деревянные изделия из раскопок в Хорезме (в части, исследованной нами) говорят скорее о местном, автохтонном характере деревообрабатывающего производства в Топрак-Кала. Та скудость литера-

турных данных, о которой мы говорили выше, затрудняет дать полный анализ полученных нами результатов. Насколько можно судить по имеющимся материалам, в лесной зоне Евразии древки стрел никогда не изготовлялись из древесины тополя или ивы. Как в Сибири, так и в России и на Кавказе, в тех весьма немногочисленных случаях, когда дошедшие до нас древки стрел подвергались анатомическому анализу, они оказывались изготовленными из древесины березы или сосны (и других хвойных пород). Любопытно отметить, что, по неопубликованным данным А. А. Яценко-Хмелевского и Г. В. Канделаки, древки стрел из раскопок проф. Куфтина на Цалке (Грузинская ССР) были на 100% изготовлены из березы, несмотря на то, что эта порода там весьма редка и менее обильна, чем другие древесные растения с более твердой древесиной. У нас нет каких-либо достоверных данных о древесине, употреблявшейся в древности для стрел на Ближнем Востоке, в частности и в государствах двуречья Тигра и Евфрата. Вполне вероятно, что в этих безлесных странах для указанной цели также шла древесина тополей. Впрочем, даже если это и было бы точно установлено, то вряд ли можно было бы говорить о заимствовании—многие древесины в разных местах употребляются для одних и тех же целей, так как даже примитивный опыт древнего человечества может привести к наиболее технически эффективному выбору определенной древесины для определенного изделия.

Изготовление луков из древесины ильма не является редкостным и вне пределов Хорезма, однако эта древесина отличается склонностью к короблению, и поэтому высококачественное оружие в средневековой Европе (для которой мы имеем наибольшее количество данных) делалось, как правило, из тисса.

Выражаю свою признательность проф. П. С. Толстову за предоставление описанного в настоящей заметке материала и В. Е. Вихрову за содействие при обработке.

Особо хочу отметить помощь советами и консультацией, оказанную мне проф. А. А. Яценко-Хмелевским при анализе и обработке материала.

Ботанический институт  
АН АрмССР

Поступило 11 II 1953 г.

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гзырян М. С. Семейство Salicaceae и его положение в системе покрытосеменных по данным анатомии древесины (автореферат), 1952.
2. Паланджян В. А. Древесина кавказских представителей сем. ильмовых и перспективы ее применения в лесной промышленности АрмССР (автореферат), 1952.
3. Толстов П. С. Новые материалы по истории культуры древнего Хорезма. ВДИ, I, 1946.
4. Толстов П. С. Хорезмская археолого-этнографическая экспедиция АН СССР, 1947, Известия АН СССР, сер. ист. и философии, т. 5, 2, 1948.
5. Толстов П. С. По следам древнехорезмской цивилизации, 1948.

6. Толстов П. С. Хорезмская археолого-этнографическая экспедиция, 1948. Известия АН СССР, сер. ист. и филоссофии, т. VI, 3, 1949.
7. Яценко-Хмельевский А. А. и Кандалаки Г. В. Древесные угли из археологических раскопок в Дабла-Гоми. Сообщен. Груз. фил. АН СССР, том I, 5, 1940.
8. Burgerstein A. Diagnostische Merkmale der Markstrahlen von Populus und Salix. Ber. Deutsche. Bot. Ges., 1911.
9. Hermann H. Vergleichende Holzanatomi der Papeln und Baumwilden. Bot. Arch., 1922.

**Ս. Ա. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ**

**ԲՆԱՓԱՅՏԱՅԻՆ ՄՆԱՑՈՐԴՆԵՐԸ ՀՆԱԴԱՐՅԱՆ ԽՈՐԷԶՄԻ ՊԵՂՈՒՄՆԵՐԻՑ**

**Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ**

Հեղինակը հետազոտել է ՍՍՈՒՄ ԳԱ էտնոգրաֆիայի ինստիտուտի արխեոլոգիական ինստիտուտի կողմից՝ Կարա-Կալալյան ավտոնոմ սևապուրիկայի Տոպրակ-Կալա տեղամասում էքսպեդիցիոն աշխատանքների ժամանակ հայտնաբերված փայտյա շինվածքների, զանազան իրերի մնացորդներից 17 կտոր:

Տոպրակ-Կալայում գտնված նյութերը վերագրվում են մեր էրայի 3-րդ դարին:

Այդ փայտա շինվածքների կտորների անատոմիական անալիզը հեղինակին հնարավորություն է տալիս հանգելու այն եզրակացության, որ դրանց նմուշները պատկանում են տարբեր բնափայտային տեսակների, այսպես օրինակ՝ նետերի կոթերը և հաշվեփայտերը (ՃԻՐԿԻ) շինված են եղել բարդու և սուռենու փայտից, աղեղը և հատակի տախտակը՝ կնձնու բնափայտից:

Հեղինակը գայիս է այն եզրակացության, որ նույնիսկ մեկ և կես հազար տարի առաջ ևս Տոպրակ-Կալայի շրջակայքը այնպես անտառազուրկ է եղել, ինչպես և այժմ: Բայց քանի որ ոռոգման սխեմում ուժեղ զարգացած էր, ապա այդ պայմաններում հնարավոր էր արհեստական կերպով տնկած ծառատեսակներից ստանալ ինչպես տնտեսական, այնպես էլ ռազմական կարիքները բավարարելու համար պահանջվող բնափայտային նյութը:



**Խմբագրական կոլեգիա՝** Գ. Խ. Աղաջանյան, Ա. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան,  
Հ. Գ. Բատիկյան (պատ. խմբագիր), Հ. Ք. Բունյաթյան,  
Գ. Ս. Դավթյան, Ա. Գ. Երիցյան, Ս. Մ. Կարազոզյան,  
Գ. Մ. Մարջանյան, Խ. Գ. Միրիմանյան, Ս. Ի. Քալանթարյան (պատ. քարտուղար):

Редакционная коллегия: А. С. Аветян, Г. Х. Агаджанян, А. Г. Араратян, Г. Г. Батикян (ответ. редактор), Г. Х. Бунятыян, Г. С. Давтян, А. Г. Ерицяц, С. И. Калантарян (ответ. секретарь), С. М. Карагезян, Г. М. Марджанян, Х. П. Мириманян.

Сдано в производство 20/VIII 1954 г. Подписано к печати 1/X 1954 г. ВФ 12974,  
Заказ 370, изд. 1082, тираж 600, объем 6 н. л.

Типография Издательства Академии наук Армянской ССР, Ереван, ул. Абовяна, 124