

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ  
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ  
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ  
Ж У Р Н А Л  
АРМЕНИИ

Հ Ա Տ Ո Ր

XIX

Т О М

Հայաստանի կենսաբ. ինստիտ, 33, 1145—1247  
Биолог. ж. Армении, 33, 1145—1247

1966

А. К. ПАНОСЯН, В. Г. НИКОГОСЯН

## К ВОПРОСУ О НАЛИЧИИ АЗОТФИКСАТОРОВ В ЛИШАЙНИКАХ

В данной статье мы хотим дать некоторые сведения о возможности роста и развития азотобактера в лишайниках или о причинах его отсутствия, поскольку по этому вопросу нет единого мнения. Часть ученых [1—4, 6, 8, 16] утверждает, что азотобактер не только развивается в лишайнике, но и является третьим симбионтом этого организма, играя при этом важную роль в регулировании азотного питания лишайника. Другая же часть ученых [5, 7] указывает на отсутствие азотобактера в лишайниках, поскольку многие из них являются антагонистами к азотобактеру. Так, Н. А. Красильников [9], подтверждая отсутствие азотобактера в лишайниках, отмечает, что лишайники населены такими олигонитрофильными бактериями, которые способны ассимилировать азот атмосферы и этим способствовать азотному питанию лишайников. Таким образом, вопрос о наличии или отсутствии азотобактера в лишайниках нуждается в новых подтверждениях. Исходя из этого, мы провели многосторонние исследования для выяснения возможности роста и развития азотобактера в лишайниках. С этой целью изучали различные виды лишайников и характер среды, чтобы выявить значение отдельных факторов среды (температура, влажность, состав субстрата, его реакция и т. д.) на азотобактер.

Для выяснения особенностей развития азотобактера в лишайниках разных видов, распространенных в Армении, мы сочли целесообразным в первую очередь изучить степень распространения лишайников в различных экологических условиях. Были изучены видовой состав и группировки лишайников, растущих как в низменных (равнина), так и в предгорных и горных районах Армении. Результаты этих исследований опубликованы в наших работах [10—13]. Как показали исследования, группировки лишайников, растущих на скалах и породах низменных районов, состоят из ограниченного количества видов, и что важно, они же в основном являются разновидностями определенных лишайников, растущих в предгорных и горных районах, лишь с той разницей, что последние в низменных районах скудны и обладают слабой пигментацией.

Видовое разнообразие в основном более заметно в условиях предгорных и горных районов, особенно у лишайников, растущих на коре деревьев. Видовой состав лишайников, растущих на лесных скалах и породах, менее разнообразен по сравнению с видовым составом лишайников, растущих на коре деревьев в той же местности, но более разно-

образен по сравнению с видовым составом лишайников открытых местностей (при отсутствии леса).

После выяснения видового состава лишайников Армении, мы начали изучать возможности развития азотобактера в лишайниках разных видов. С этой целью мы отбирали цельные образцы многих, хорошо нам известных, лишайников в разное время года и в различных экологических условиях. Образцы собирали в большие стерильные пробирки. Одновременно были взяты образцы из скал и пород, на которых лишайники отсутствовали. Чтобы выяснить возможность случайного попадания азотобактера в лишайники, исследовали микроорганизмы воздуха. Для выявления азотобактера в лишайниках из взятых образцов производили посев на среде Эшби, для чего слоевище каждого лишайника было разделено на три части: верхний коровой слои, сердцевину и нижний ризондальный слой. Кусочки из каждой части были помещены в чашки Петри на агаризованную пластинку, после чего чашки 7—10 дней хранились в термостате при температуре 28—30°C, а затем учитывали характер роста азотобактера, образованного вокруг каждого кусочка (табл. 1).

Таблица 1

Распространение азотобактерии в различных лишайниках, породах и в воздухе

Виды лишайников	В верхнем коровом слое	В среднем слое	В нижнем слое или под ризондами	На породе данной местности без лишайника	В воздухе над данной породой
<i>Lecanora</i> <i>tristulosa</i> . . .	—	—	—	—	—
" <i>muralis</i> . . .	—	—	+	—	—
" <i>rubina</i> . . .	—	—	—	—	—
" <i>melanophthalma</i>	—	—	—	—	—
<i>Lecidea</i> <i>aenea</i> . . .	—	—	+	—	—
<i>Parmelia</i> <i>prolixa</i> . . .	—	—	+	—	—
" <i>moliuscule</i> . . .	—	—	+	—	—
" <i>conspersa</i> . . .	—	—	—	—	—
" <i>capitata</i> . . .	—	—	—	—	—
<i>Ramalina</i> <i>strepstylis</i> . . .	—	—	—	—	—
" <i>polymorpha</i> . . .	—	—	—	—	—
" <i>polinaria</i> . . .	—	—	—	—	—
" <i>scoparia</i> . . .	—	—	—	—	—
<i>Caloplaca</i> <i>elegans</i> . . .	—	—	—	—	—
<i>Cytophora</i> <i>cylindrica</i> . . .	—	—	—	—	—
" <i>vellea</i> . . .	—	—	—	—	—
" <i>cinerascens</i> . . .	—	—	—	—	—
<i>Cornicularia</i> <i>normoerica</i>	—	—	—	—	—
<i>Diploschistes</i> <i>scruposus</i>	—	—	—	—	—
<i>Candelariella</i> <i>vitellina</i> . . .	—	—	+	—	—

Примечание — обозначает отсутствие азотобактера.

  +  обозначает присутствие

Данные табл. 1 показывают, что на подавляющем большинстве лишайников азотобактер не обнаружен. Он обнаружен лишь на лишайниках, принадлежащих к видам *Lecanora muralis*, *Lecidea aenea*, *Parmelia prolixa*, *Parmelia moliuscule* и *Candelariella vitellina* и то только на ризондальных частях, т. е. на выветренной биологическим путем материнской скале, или же в новообразующихся «почвенных» частицах,

Интересно отметить, что азотобактер содержит те разновидности вышеупомянутых видов лишайников, которые растут на скалах и породах, распространенных в основном в низменных и, частично, в предгорных районах. Поверхность скал и пород без лишайников, а также воздух окружающей местности не содержат азотобактера даже в том случае, когда в культурной поливной бурой и в карбонатной каштановой почве, а также в известковом черноземе азотобактер широко распространен [14—15]. Вероятно, не во всех видах лишайников создаются соответствующие условия для развития азотобактера. В частности, на поверхности лишайников и даже внутри их слоевища необходимые факторы для роста азотобактера отсутствуют. Все виды лишайников, растущих на коре деревьев, не содержат азотобактера. Развивающийся в ризондальных частях некоторых видов лишайников, азотобактер в основном принадлежит к виду *Azotobacter chroococcum*. Наши исследования в этом направлении показали, что количество антигонистических по отношению к азотобактеру видов лишайников более ограничено, чем количество тех видов, которые безразличны к азотобактеру. Немало даже таких видов лишайников, которые благоприятствуют развитию азотобактера. Для определения антагонистических свойств разных видов лишайников, распространенных в Армении, по отношению к азотобактеру, а также для выявления их способности к стимуляции развития азотобактера, проведены следующие исследования. В одном случае мы брали цельное слоевище лишайника, в другом — мелкие кусочки, полученные в стерильной ступке, в третьем — водную эмульсию, полученную в результате добавления стерильной воды к измельченным кусочкам лишайников. Половина испытанных образцов была оставлена без изменения, а другая часть стерилизовалась в автоклаве при 1 ат, в течение 15 мин. Отдельные кусочки стерильных и нестерильных образцов помещали в чашки Петри на агаризованную пластинку, засеянную азотобактером. Чашки выдерживали 7—10 дней при 27°C в термостате, и затем измеряли диаметр стерильной или стимулирующей зоны роста азотобактера, образованной на агаризованной пластинке (табл. 2).

Как показывают данные табл. 2, из 32 видов лишайников лишь 9 являются антагонистами по отношению к азотобактеру, к тому же у некоторых видов это свойство слабо выражено.

Интересно отметить, что антагонистическое свойство некоторых видов лишайников обнаруживается тогда, когда тело их растерто или же при применении эмульсий.

Некоторые из видов, приведенных в таблице (*Physcia hispida*, *Xanthoria substellaris*, *Aparchia ciliaris*), наоборот, оказывают стимулирующее действие на развитие азотобактера, а многие другие виды по отношению к азотобактеру не являются антагонистами и не оказывают на них стимулирующего действия. Антагонистические свойства лишайников — *Lecanora melanophthalma*, *Ramalina polymorpha* и *Leptogium saturninum* более сильно выражаются, когда их тело стерилизуется в автоклаве при 1 ат 15 мин. Это явление следует объяснить тем, что во время стерилиза-

Таблица 2

Антагонистическое и стимулирующее действие различных видов лишайников на азотобактер

(диаметр стерильной и стимулирующей зоны роста азотобактера в мм)

Виды лишайника	Местность развития лишайника	В естественном виде						В стерильном виде					
		цельный лишайник		растертый лишайник		водная эмульсия лишайника		цельный лишайник		растертый лишайник		водная эмульсия лишайника	
		стерильная зона	зона стимуляции	стерильная зона	зона стимуляции	стерильная зона	зона стимуляции	стерильная зона	зона стимуляции	стерильная зона	зона стимуляции	стерильная зона	зона стимуляции
<i>Lecanora frustulosa</i>	скала	4	—	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—
<i>muralis</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>rubina</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>melanophthalma</i>		—	—	—	—	—	—	12	—	2	—	—	—
<i>Lecidea aenea</i>		4	—	4	—	4	—	—	—	—	—	2	—
<i>Parmelia prolixa</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>molluscula</i>		4	—	2	—	2	—	—	—	—	—	—	—
<i>conspersa</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>caperata</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Ramalina strepsilis</i>		—	—	6	—	6	—	12	—	—	—	—	—
<i>polymorpha</i>		—	—	—	—	—	—	30	—	4	—	—	—
<i>polinaria</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>scoparia</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Caloplaca elegans</i>		6	—	6	—	8	—	2	—	—	—	—	—
<i>Gyrophora cylindrica</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>vellea</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>ctnerascens</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Cornicularia normoerica</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Diploschistes scruposus</i>		6	—	6	—	8	—	4	—	2	—	4	—
<i>Candelariella vitellina</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Parmelia caperata</i>	дерево	—	—	4	—	4	—	—	—	—	—	—	—
<i>olivacea</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>sulcata</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>physodes</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Physcia alpicola</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>hispida</i>		—	8	—	8	—	10	—	8	—	—	—	4
<i>grisea</i>		4	—	2	—	8	—	8	—	—	—	—	—
<i>Xanthoria substellaris</i>		—	—	—	—	8	—	6	—	10	—	—	4
<i>ulophylodes</i>		2	—	8	—	16	—	—	—	—	—	—	—
<i>Evernia prunastri</i>		—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
<i>Anaptychia ciliaris</i>		—	—	—	6	—	—	—	14	—	—	—	—
<i>Leptogium saturninum</i>		—	—	—	—	—	—	20	—	—	—	—	—

нии при температуре более 100°C, часть сложных органических веществ лишайников превращается в такие соединения, которые оказывают подавляющее воздействие на развитие азотобактера.

Если антагонистическое свойство к азотобактеру вида лишайника *Ramalina strepsilis* усиливается после стерилизации, то при подобных же условиях антагонистическое свойство *Caloplaca elegans* и *Diploschistes scruposus* несколько ослабевает. Вероятно, у последних видов лишайников вещества, проявляющие антагонистические свойства по отношению

\* азотобактеру, под влиянием высокой температуры либо разрушаются, либо превращаются в другого рода соединения, которые больше не оказывают подавляющего действия на развитие азотобактера.

Как видно, антагонистические и стимулирующие свойства различных видов лишайников по отношению к азотобактеру зависят от многих факторов, которые часто меняются. Именно поэтому антагонистические свойства лишайников можно считать условными и не изменяемыми постоянного характера. Следовательно, приписывать причину отсутствия азотобактера в лишайниках антагонистическим свойствам последних не вполне обосновано. Нам кажется, что отсутствие или наличие азотобактера в лишайниках обуславливается характером строения слоевища отдельного вида лишайника. Слоевища разных видов лишайников имеют различный химический состав. В этой связи нам бы хотелось привести маленький пример из наших исследований (табл. 3). Из табл. 3 видно, что растворимые сахара, т. е. необходимые для развития азотобактера энергические вещества, в теле лишайников находятся в очень малом количестве.

Таблица 3  
Содержание растворимых сахаров и фосфора в различных лишайниках

Виды лишайника	pH	Растворимые	
		P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	сахара п °/о
<i>Parmelia proluxa</i> . . . .	5,95	0,024	0,013
<i>olivacea</i> . . . . .	6,30	0,021	0,001
<i>conspersa</i> . . . . .	5,55	0,020	0,039
<i>Catoplaca elegans</i> . . . .	6,55	0,026	0,004
<i>Ramalina polymorpha</i> . . .	6,10	0,024	0,015
<i>polymorpha</i> . . . . .	6,40	0,040	0,016
<i>Lecanora rubina</i> . . . . .	6,45	0,021	0,019
<i>Physcia alpolla</i> . . . . .	6,40	0,032	0,021

Вначале мы предполагали, что причиной отсутствия азотобактера в лишайниках является недостаточное содержание железа, кальция, натрия, фосфора, магния и соответствующих соединений других необходимых элементов в них. Для того, чтобы убедиться в этом, из слоевищ различных видов лишайников были приготовлены водные вытяжки различных концентраций, к которым добавлялись соответствующие соединения перечисленных элементов в количестве, принятом при приготовлении искусственной питательной среды для азотобактера. В ходе этих исследований выяснилось, что слоевище лишайника содержит все необходимые для роста азотобактера минеральные элементы. Единственное вещество, которое отсутствует в теле лишайников и которое имеет существенное значение для жизнедеятельности азотобактера,— это растворимое в воде безазотистое углеродное соединение. Для выявления значения растворимых сахаров в развитии азотобактера в теле лишайников, мы приготовили водные вытяжки лишайников различных концентраций [1, 2, 5, 7, 10%]. Для этого мы брали 1 г слоевища лишайника, опускали в 100 см<sup>3</sup> воды и кипятили в колбах в течение 20—30 мин., после чего

фильтровали К полученному фильтрату было добавлено 1% сахарозы и от 2 до 3% агар-агара, затем фильтрат был стерилизован в автоклаве. Эти питательные среды впоследствии были использованы для изучения интенсивности развития азотобактера (табл. 4)

Таблица 4  
Влияние 1% сахарозы с водными вытяжками различных видов лишайников на рост азотобактера

Виды лишайников	Процент водной вытяжки лишайника									
	1		3		5		7		10	
	без сахарозы	с сахарозой	без сахарозы	с сахарозой	без сахарозы	с сахарозой	без сахарозы	с сахарозой	без сахарозы	с сахарозой
<i>Parmelia conspersa</i>	1	3	1	5	1	4	2	5	1	5
<i>Lecanora rubina</i>	0	4	0	4	2	5	1	4	0	4
<i>Ramalina pollinaria</i>	1	4	1	5	1	4	0	4	0	4
<i>Parmelia olivacea</i>	1	4	1	5	1	4	0	4	0	3
<i>Ramalina polymorpha</i>	1	4	1	5	1	4	0	4	0	2
<i>Parmelia molluscula</i>	1	4	1	4	2	4	1	5	0	5
<i>Physcia atpolla</i>	1	3	2	3	1	5	1	5	1	5
<i>Caloplaca elegans</i>	1	3	0	1	0	0	0	0	0	0
<i>Parmelia prolixa</i>	2	3	1	4	1	4	1	4	1	4
<i>Gyrophora cylindrica</i>	1	3	0	3	1	3	0	4	0	3
<i>Ramalina strepsilis</i>	1	4	1	4	1	4	1	3	1	4

Примечание: 0 — отсутствие роста азотобактера.

1 — очень слабый рост,

2 — слабый рост,

3 — удовлетворительный рост,

4 — хороший рост,

5 — очень хороший рост.

Из данных табл. 4 нетрудно убедиться, что отсутствие азотобактера в различных видах лишайников есть результат отсутствия в них растворимых сахаров. Однако такая закономерность относится не ко всем видам. Несмотря на добавление сахарозы *Caloplaca elegans* действительно остается антагонистом по отношению к азотобактеру.

Для выяснения влияния микроорганизмов лишайников на азотобактер, из различных видов лишайников мы выделяли бактерии, принадлежащие к разным физиологическим группам.

Для выявления антагонистических свойств использовались как музейные культуры гнилостных бактерий, так и культуры, выделенные из различных видов лишайников Армении.

Как видно из табл. 5, у некоторых гнилостных бактерий антагонистическое свойство выражено более сильно, чем у других видов. Кроме того, их антагонистическое воздействие на различные виды азотобактера и даже на различные штаммы одного вида проявляется с различной интенсивностью. Более сильное антагонистическое воздействие почти на все виды азотобактера оказывает штамм *Bac. cereus* № 10.

Помимо гнилостных бактерий, из лишайников были выделены бактерии, хорошо растущие на питательной среде Эшби. Как известно, эти

Таблица 5

Антагонистическое влияние различных видов гнилостных бактерий, выделенных из лишайников, на различные виды и штаммы азотобактера (стерильная зона в мм)

Виды азотобактера	№ штаммов	Место выделения	Виды гнилостных бактерий								
			<i>Bac. subtilis</i> 15	<i>Bac. sp. 36</i>	<i>Bact. albus</i> 63	<i>Pseudomonas fluorescens</i> (2) <sup>9</sup>	<i>Bac. cereus</i> 10	<i>Bac. sp. 85</i>	<i>Pseudomonas fluorescens</i> 99	<i>Bact. sp. 79</i>	<i>Bac. sp. 84</i>
<i>Azotobacter chroococcum</i>	15	Эчмиадзин	1	4	3	1	11	4	5	6	10
•	29	Элар	2	2	2	3	7	1	3	4	6
•	53	Музейный	6	6	—	3	12	1	2	5	4
•	21	Эчмиадзин	8	3	1	4	10	2	7	5	3
•	7	•	3	1	1	3	7	3	1	3	1
•	13	•	2	2	2	3	12	2	1	4	4
•	51	•	2	2	2	5	9	2	4	5	7
•	61	•	3	3	—	6	8	3	3	7	7
•	24	•	2	2	2	1	13	2	2	1	6
<i>Azotobacter nigricans</i>	7	Арташат	1	3	1	—	2	5	2	5	7
•	27	•	2	—	1	—	8	7	2	7	6
•	30	•	—	1	3	4	13	6	3	5	8
<i>Azotobacter vinelandi</i>	—	Музейный	1	—	—	1	12	—	—	6	6
•	22	—	—	2	—	—	10	—	—	5	2
•	3М	Музейный	—	—	—	—	10	—	—	5	3
<i>Azotobacter agile</i>	111	Арташат	3	—	4	5	15	8	2	15	10
•	124	•	2	6	2	10	17	7	3	6	9
•	131	•	3	5	4	3	18	7	—	12	11

Таблица 6

Азотфиксирующая способность олигонитрофилов, выделенных из лишайников Армении (при окислении 1 г сахара, азот в мг)

Районы	Виды лишайника	Виды олигонитрофильных бактерий	10-ти	20-ти
			дневные культуры	
Дилижанский	<i>P. olivacea</i>	<i>Pseud. fluorescens</i> № 157	2,1	2,5
•	<i>X. substellaris</i>	• sp. № 152	1,6	1,8
Степанаванский	<i>G. cinerascens</i>	• rubra № 187	1,4	1,7
•	<i>X. ulophyllodes</i>	• desmolyticum № 185	1,6	2,0
Абовянский	<i>P. molluscata</i>	• sp. № 125	2,1	2,1
•	<i>L. rubina</i>	• chrysea № 128	1,3	1,1
Апаранский	<i>L. melanophthalma</i>	• desmolyticum № 231	1,7	1,9
Абовянский	<i>C. elegans</i>	• sp. № 214	1,8	2,3
Апаранский	<i>R. polymorpha</i>	• № 229	2,6	3,0
Степанаванский	<i>Corn. normoerica</i>	• rubra № 189	1,4	1,7

группы бактерий способны фиксировать азот атмосферы. Целью исследований было выяснение роли олигонитрофильных бактерий в азотном питании лишайников, тем более, что относительно способности этих бактерий фиксировать азот атмосферы есть определенные данные [10]. Как было показано, этими микроорганизмами лишайники довольно богаты. Интенсивность ассимиляции азота некоторых видов олигонитрофильных бактерий, выделенных нами из лишайников Армении, приведена в табл. 6. Как видно из данных табл. 6, в течение своего развития при

использовании 1 г сахара, эти бактерии связывают в среднем 1.5—3 мг азота. Следовательно, они принимают активное участие в азотном питании лишайников.

Резюмируя наши данные, можно сделать следующие выводы:

1. Во многих видах лишайников, распространенных в Армении, *Azotobacter chroococcum* отсутствует.

2. *Azotobacter chroococcum* имеется только в *Lecanora muralis*, *Lecidea aenea*, *Parmelia prolixa*, *Parmelia molluscula* и *Candelariella vitellina* видах лишайников, причем только в их ризондальном слое, который находится в непосредственном соприкосновении с выветривающимися частицами материнской породы.

3. Распространенные в Армении виды лишайников в большинстве являются антагонистами азотобактеров, а виды *Physcia hispida*, *Xanthoparia substellaris*, *Anartichia ciliaris*, наоборот, оказывают стимулирующее действие на рост азотобактеров.

4. Основной причиной отсутствия азотобактеров в лишайниках является не антагонизм лишайников, а недостаточное содержание в них растворимых сахаров, необходимых для роста и развития азотобактеров.

5. В развивающихся в различных экологических условиях Армении лишайниках постоянно находятся гнилостные бактерии — антагонисты азотобактеров, в особенности разновидности *Bac. cereus*-а

6. В лишайниках в значительном количестве находятся олигонитрофильные бактерии, которые, развиваясь в их теле, фиксируют азот атмосферы, тем самым регулируют азотное питание лишайников.

Таким образом, нам кажется, что третьим симбионтом лишайников является не азотобактер, а группа олигонитрофильных бактерий.

Институт микробиологии  
АН АрмССР

Получено 22.IV 1965 г.

Հ. Կ. ՓԱՆՈՅԱՆ, Վ. Գ. ՆԻԿՈԳՅԱՆ

ՔՐՈԿՈՑՈՑԵՐՈՒՄ ԱԶՈՏՈՐՔՈՎՏԵՐԻ ԱՌԿԱՅՈՒԹՅԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒԹՁԸ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. Վ

Հայաստանի քարաքոսներում ազոտորակտերի գոյության վերաբերյալ մեր ուսումնասիրությունները պարզեցին, որ՝

1. Հայաստանում տարածված շատ տեսակի քարաքոսներում *Azotobacter chroococcum*-ը բացակայում է:

2. *Azotobacter chroococcum* են պարունակում միայն *Lecanora muralis*, *Lecidea aenea*, *Parmelia prolixa*, *Candelariella vitellina* տեսակի քարաքոսները, այն էլ յայտնապես նրանց ռիզինային մասերի ցածի շերտում, որն անմիջականորեն շփման մեջ է գտնվում ժայռի կամ մայր ապարի հողմահարված մասնիկների հետ:

3. Հալաստանում տարածված քարաքոսների մեծ մասը ազոտաթափոնների նկատմամբ անտազոնիստներ չեն: Ազոտաթափոնների նկատմամբ թույլ անտազոնիստական հատկություն ունեն *Parmelia caperata*, *P. molluscula*, *Aurptlechia ciliaris* և այլ տեսակի քարաքոսները:

4. Հալաստանում տարածված *Physcia hispida*, *Xanthoria substellaris* քարաքոսները ազոտաթափոնների պարզացման վրա խիժանիչ ազդեցություն են ցուցնում:

5. Քարաքոսներում ազոտաթափոնների բացակայության հիմնական պատճառը ոչ թե նրանց անտազոնիստական հատկանիշն է, այլ քարաքոսների մարմնում ազոտաթափոններին շատ անհրաժեշտ անազոտ ածխածնային միացությունների բացակայությունը: Բավական է քարաքոսներին սվեդլացնել շաբար, որպեսզի ազոտաթափոններն սկսեն ինտենսիվ զարգանալ:

6. Տարբեր էկոլոգիական պայմաններում զարգացող քարաքոսներում միշտ կարելի է հանդիպել ազոտաթափոններին անտազոնիստ նեխման բուկտերիաներին, հատկապես *Vac. cereus*-ի այլատեսակներին:

7. Քարաքոսներում քիչ չեն նաև օլիգոնիտրոֆիլները, որոնք մշտապես զարգանալով նրանց վրա, իրենց կենսագործունեությամբ կարողանում են օդից դազային ազոտ յուրացնել և դրանով իսկ մեծապես նպաստել քարաքոսների ազոտային սննդաուղթյան պրոցեսին:

Այսպիսով քարաքոսների երրորդ սիմբիոնտը կարելի է համարել ոչ թե ազոտաթափոններին, այլ օլիգոնիտրոֆիլներին:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Генкель П. А. и Южикова Л. А. Изв. Пермского биол. научно-исслед. ин-та, т. X, к 9-10, 1936.
2. Генкель П. А. Бюллетень М. Об-ва исп. природы. Отд. биологии, т. XLVII (1), 1938.
3. Генкель П. А. Бюллетень М. Об-ва исп. природы. Отд. биологии, т. LI (6), 1946.
4. Захарова Н. Д. Изв. Пермского биол. науч. исслед. ин-та, т. XI, к 5-6, 1936.
5. Имшенецкая Ю. А. Микробиология, т. XIX, в. 2, 1950.
6. Некина Р. В. Изв. Пермского биол. науч. исслед. ин-та, т. XI.
7. Красильников Н. А. Микробиология, т. XVIII, в. 1, 1949.
8. Куреанов Т. И. и Комарницкий Н. А. Куре пшэпх растеній, М., 1945.
9. Красильников Н. А. Успехи сов. биологии, т. XLI, в. 2, 1956.
10. Никогосян В. Г. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. XVI, № 10, 1963.
11. Никогосян В. Г. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. XVII, № 4, 1964.
12. Никогосян В. Г. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. XVII, 11, 1964.
13. Никогосян В. Г. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. XVIII, 5, 1965.
14. Панисян А. К. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. XVI, 7, 1963.
15. Панисян А. К., Арутюнян Р. Ш., Аветисян Н. А. ДАН АрмССР, т. XXXIII, 3, 1961.
16. Sambro O. M. Att. soc. sel. Nat. Ital. An. 64, 1925.

А. Л. ШАБАДАШ, М. А. РОСТОМЯН

## ЦИТОХИМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ НУКЛЕОПРОТЕИДОВ В КЛЕТКАХ МОЗГОВОГО ВЕЩЕСТВА НАДПОЧЕЧНИКОВ В РАННИЕ СРОКИ ПОСЛЕ ГАММА-ОБЛУЧЕНИЯ

Известно, что облучение животных ионизирующей радиацией вызывает быстрые ответные реакции гипофиз-адреналовой системы [1].

До недавнего времени основным морфологическим критерием радиобиологических поражений служили сравнительно грубые патогистологические признаки повреждения клеток (пикноз или распад ядер, вакуолизация цитоплазмы и т. д.), типичные для отдаленных сроков после воздействия. Новые цитохимические методы [3, 4], характеризующие некоторые физико-химические свойства нуклеопротеидов важнейших клеточных органелл, позволяют судить о ранних нарушениях деятельности клеток при отсутствии обычных патогистологических признаков поражения. Выявленные этими методами реактивные изменения нервной системы, наступающие в первые минуты после ионизирующего облучения, доказали несостоятельность утверждений о ее радиорезистентности, показав участие головного и спинного мозга в лучевом поражении [5—8]; в настоящее время эти результаты подтверждены также рядом других методов [1, 2]. Международная конференция по проблеме «Действие ионизирующей радиации на нервную систему» (1962) признала, что наиболее значимым результатом радиобиологических исследований последнего времени является доказательство быстро возникающих реактивных изменений в клетках нервной системы [11].

Мозговое вещество надпочечника содержит наряду с хромоаффинными и нервными клетками; эти оба типа клеток являются дериватами эмбриональных невробластов, которые дифференцировались по различным тканевым профилям; важно и своевременно уточнить характер их радиобиологической реактивности.

В настоящей работе приводятся результаты цитохимических исследований нуклеопротеидов в хромоаффинных и интрамуральных нервных клетках мозгового вещества надпочечника взрослой крысы после действия ионизирующего облучения. Различная специализация клеток обоих типов отобразилась в неодинаковом ходе ответных реакций.

### Материал и методы

Исследования проведены на белых крысах-самцах линии Вистар, после однократного общего гамма-облучения в дозе 1000 р (аппарат ГУПОС, источник облучения цезий 137, мощность дозы 700 р/мин., экс-

позиция 1 минута 26 секунд). Материал был фиксирован в различные сроки после облучения: через 1, 10, 20, 30, 60 минут, 3 часа, 1, 2, 3, 4 суток; на каждый срок использовано от 3 до 8 животных; контролем служили интактные животные; кроме того, была поставлена специальная серия опытов с минимальным облучением для выявления побочных реактивных изменений, которые могли возникнуть под влиянием самих условий опыта (помещение животных в контейнер для облучения и т. п.). Весь материал фиксирован прижизненно: вслед за вытеснением крови 1,12% раствором азотнокислого натрия или 7% раствором глюкозы у оглушенного эфиром животного производилась инъекция нейтральной фиксирующей смеси Шабадаша в кровяное русло (1,8 г азотнокислой меди и 0,9 г азотнокислого кальция в 100 мл 96° спирта; непосредственно перед инъекцией к этому раствору добавляли формалин в отношении 10 : 1). После перфузии брюшной полости (примерно 200 мл фиксатора) надпочечник вырезали и дофиксировали 18—20 часов в том же растворе фиксатора, отмывали 2—3 дня в часто сменяемых порциях 96° спирта, обезжировали и заливали в парафин. Препараты готовили из серийных срезов толщиной в 5  $\mu$ , приклеенных 30° спиртом на обезжиренных предметных стеклах.

Выявление рибонуклеопротендов (РНП) в органолах хромаффинных и нервных клеток надпочечника проводили избирательной сорбцией метиленового синего в забуференных растворах от pH 2,8 до 4,6 с интервалом в 0,2 ед. pH (0,1 М фосфатный, бифталатный и ацетатный буферы). Этот гистохимический метод позволяет дифференцированно выявлять различные РНП, локализованные в конкретных органолах клетки и отличающиеся своими физико-химическими особенностями, в частности, их изоэлектрическими точками (ИЭТ), при которых сорбция красителей практически отсутствует [3, 4]. Конкретные показатели ИЭТ и их изменения являются чувствительным индикатором реактивного состояния клетки [5, 8, 10].

### Результаты исследований

Результат цветной гистохимической реакции на РНП в последовательно варьирующем ряду значений pH локализуется в митохондриях, в ядре и ядрышке хромаффинных клеток мозгового вещества надпочечника. Окрашенные по этому методу митохондрии в норме имеют округлую форму и равномерно располагаются в цитоплазме (рис. 1, 2). РНП митондрий хромаффинных клеток у нормальных животных выявляются в широком диапазоне значений pH, их ИЭТ располагаются в зоне от pH 3,6 до 4,6 (в среднем 4,0).

ИЭТ ядер хромаффинных клеток располагаются в зоне pH 3,0—3,2 (в среднем 3,1), ядрышек — при pH 3,0—3,6 (в среднем 3,3).

Паряду с хромаффинными клетками в мозговом веществе надпочечников тот же метод выявляет и нервные клетки, входящие в состав интрамурального ганглия (рис. 3). РНП митондрий нервных клеток ха-

рактикуются более узкими границами выявления их ИЭТ в зоне от рН 2,8 до 3,4, что в среднем соответствует рН 3,1; преобладающая форма митохондрий после окраски в оптимальных значениях рН,—округлая (рис. 4), что может быть расценено как признак их функциональной активности [9]. В связи с тем, что выявление РНП митохондрии нервных и хромаффинных клеток происходит при различных значениях рН, оптимальная окраска их в хромаффинных клетках сопровождается маскировкой митохондрий нервных клеток общей закраской цитоплазмы, что видно на рис. 2.

У животных после минимого облучения ИЭТ РНП митохондрий хромаффинных клеток выявляются в зоне рН 3,6—4,0 (в среднем 3,8), ИЭТ ядер располагаются в зоне 2,8—3,0 (в среднем 2,8), ядрышек—от рН 2,8 до 3,2 (в среднем 3,0), т. е. ИЭТ органоидов хромаффинных клеток после минимого облучения несколько смещены в кислую сторону по сравнению с нормой. В то же время ИЭТ РНП митохондрий нервных клеток выявляются в зоне рН 2,8—3,4 (в среднем 3,15), т. е. остаются практически без изменения.

Средние значения ИЭТ органоидов нервных и хромаффинных клеток приведены в табл. 1. В табл. 2 даны абсолютные величины сдвига ИЭТ, выраженные в единицах шкалы рН по отношению к исходным величинам.

Таблица 1  
Средние значения ИЭТ РНП органоидов интрамуральных нервных и хромаффинных клеток мозгового вещества надпочечников крыс после гамма-облучения (1000 р)

Органоиды	Норма	Минимое облучение	1 мин.	10 мин.	20 мин.	30 мин.	60 мин.
Митохондрии нервных клеток	3,1	3,15	3,45	3,0	3,3	3,3	3,5
Митохондрии хромаффинных клеток	4,0	3,8	4,05	3,3	3,3	3,5	4,1
Ядро хромаффинных клеток	3,1	2,8	3,2	3,3	3,0	3,3	3,2
Ядрышко хромаффинных клеток	3,3	3,0	3,3	3,25	3,1	3,3	3,4

Таблица 2  
Величина сдвига ИЭТ РНП органоидов интрамуральных нервных и хромаффинных клеток мозгового вещества надпочечников крыс после гамма-облучения (1000 р)

Органоиды	Минимое облучение	1 мин.	10 мин.	20 мин.	30 мин.	60 мин.
Митохондрии нервных клеток	0,05	0,35	0,1	0,2	0,2	0,4
Митохондрии хромаффинных клеток	0,20	0,05	0,7	0,7	0,5	0,1
Ядро хромаффинных клеток	0,3	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1
Ядрышко хромаффинных клеток	0,3	—	0,05	0,2	—	0,1

Эти изменения, выраженные графически, представлены на рис. 7, 8. Как видно из таблиц и графиков, при кратковременном «физиологическом» воздействии (тревога при минимом облучении) в хромаффинных клетках можно наблюдать сдвиг ИЭТ РНП органоидов в кислую сторону; при этом большой разброс ИЭТ РНП митохондрий хромаффинных клеток, наблюдаемый у животных в норме, сменяется только узкой изоэлектрической зоной от рН 3,6 до 4,0 после минимого облучения; по-видимому,

помещение в контейнер и другие манипуляции вызывают некоторую стрессовую реакцию, при которой, как известно, происходит усиленный выброс и синтез катехоламинов. Оба признака — ограничение зоны ИЭТ и кислотный сдвиг среднего значения рН — типичны только для хромаффинных клеток.

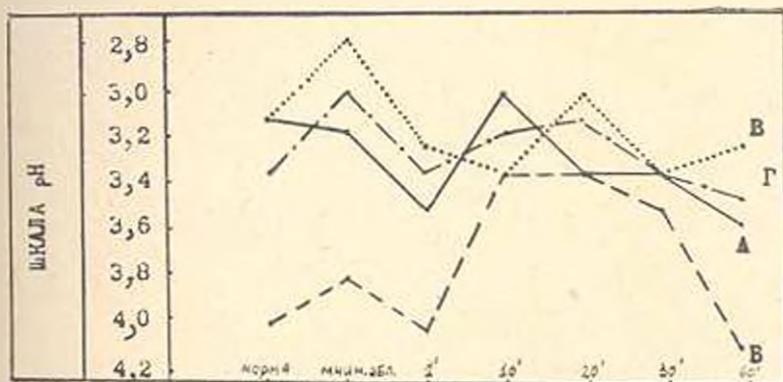


Рис. 7. Кривая А — средние значения ИЭТ РНП митохондрий нервных клеток, Б — митохондрий хромаффинных клеток, В — ядер хромаффинных клеток, Г — ядрышек хромаффинных клеток.

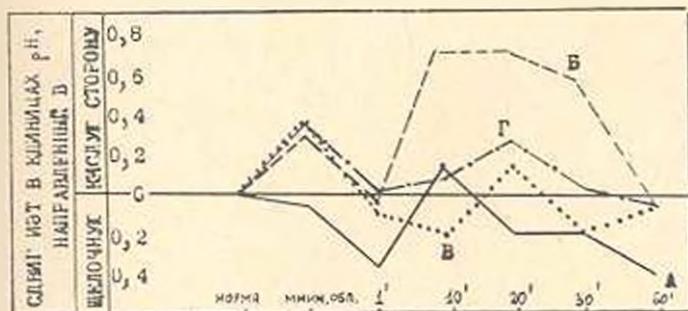


Рис. 8. Кривая А демонстрирует сдвиг ИЭТ РНП митохондрий нервных клеток, Б — митохондрий хромаффинных клеток, В — ядер хромаффинных клеток, Г — ядрышек хромаффинных клеток.

В нервных клетках мозгового слоя надпочечников после минимума облучения существенных изменений нет: сдвиг ИЭТ РНП митохондрий составляет в среднем лишь 0,05 ед. рН в сторону защелачивания, и достоверность этих изменений мала. При анализе изменений, наступающих в первые минуты после нонизирующего облучения, следует учитывать суммацию процессов, возникающих в результате действия обоих факторов: общих неспецифических стрессовых условий опыта и действия радиации. Так, например, ИЭТ РНП митохондрий, ядрышка и ядра хромаффинных клеток через 1 мин. после облучения близки к показателям у нормальных животных; однако при сопоставлении их с показателями, наблюдаемыми при минимуме облучения, выявляется некоторое «защелачивание» РНП структур хромаффинных клеток, составляющее для митохондрий 0,2 ед. рН, для ядра — 0,4 ед. рН, для ядрышка — 0,3 ед. рН.

Следовательно, реакция компонентов хромаффинных клеток на «физиологический» раздражитель и действие ионизирующего излучения имеет неодинаковый характер: в первом случае возникает некоторое закисление структур, во втором — их относительное защелачивание и, как результирующая, близкий к норме средний показатель ИЭТ.

Иначе протекают реактивные процессы в нервных клетках, расположенных в толще хромаффинной ткани надпочечника: через 1 мин. после облучения происходит отчетливое смещение ИЭТ РНП митохондрий в щелочном направлении, причем сдвиг (при сопоставлении средних величины) составляет 0,4 ед. шкалы рН. Помимо наблюдаемого сдвига ИЭТ, в нервных клетках у некоторых животных обнаруживались также и изменения размеров митохондрий, их удлинение (рис. 5). Таким образом, через 1 мин. после действия ионизирующего излучения сдвиги ИЭТ РНП митохондрий интрамуральных нервных клеток надпочечника выражены резче, чем в хромаффинных клетках, а у части особей сопровождаются и более глубокими морфологическими изменениями. Следовательно, реакция нервных элементов опережает процессы и расположенных рядом хромаффинных клетках, в которых изменения возникают несколько позднее.

Динамика изменений ИЭТ в органоидах обоих исследуемых типов клеток мозгового вещества надпочечника имеет фазовый, волнообразный характер: если через 1 мин. после облучения наиболее выраженные физико-химические изменения наблюдаются в нервных клетках, то через 10 мин. в эти процессы включаются и хромаффинные клетки надпочечника, в митохондриях которых возникает значительный сдвиг ИЭТ в кислую сторону (в среднем на 0,7 ед. рН). Как указано выше, тенденции к закислению гранулярных структур вообще типична для хромаффинных клеток. ИЭТ РНП митохондрий нервных клеток к этому времени возвращается к норме или немного смещается в кислую сторону, и через 10 мин. наряду с округлыми митохондриями встречаются удлиненные формы (рис. 4). На 20 мин. в нейронах возникает вторая волна щелочного сдвига ИЭТ РНП митохондрий на фоне резкого закисления в митохондриях хромаффинных элементов. Через 30 мин. после облучения начинается постепенное возвращение ИЭТ митохондрий хромаффинных клеток к средним значениям нормы, к которым они приближаются к 60 мин.; удлиненные митохондрии встречаются только в единичных клетках; ИЭТ ядрышка и ядра также близки к нормальным показателям. Однако в нервных клетках подобной «компенсации» не наблюдается. Как указано выше, вслед за кратковременной нормализацией ИЭТ митохондрий к 10 мин. возникшая вторая волна щелочного смещения к 60 мин. достигает 0,4 ед. рН, что характеризует значительные изменения органоидов нервных клеток.

Через 3 часа после облучения ИЭТ гранулярных компонентов хромаффинных клеток вновь сдвигается в кислую сторону от нормы; ИЭТ митохондрий нервных клеток в эти сроки несколько «нормализуются», соответствуя в среднем рН 3,3, тогда как через 24 часа снова наблюдает-

ся щелочной сдвиг. Через 2 суток после воздействия в большинстве хромаффинных клеток наблюдаются как удлиненные, так и округлые митохондрии, обнаруживаемые в очень широких пределах значений рН, от 3,4 до 4,4; на третьи сутки они обнаруживаются и при рН 3,2; в нервных клетках РНП митохондрии явно «защелочены» и выявляются в зоне 3,4—3,8.

В пределах 48 часов после облучения существенных изменений ИЭТ в ядрышке и ядре хромаффинных клеток не обнаружено; но через 72 часа их ИЭТ сдвигаются в щелочную сторону и выявляются в зоне рН 3,4—3,8. На третьи и четвертые сутки, помимо наблюдаемых сдвигов физико-химических показателей, становятся отчетливыми изменения и морфологического порядка: сильно увеличиваются и несколько вакуолизируются ядра, в цитоплазме появляются крупные базофильные включения и т. д.

Таким образом, гистохимическое исследование реактивных изменений РНП структур клеток мозгового вещества после действия ионизирующего излучения установило, что наиболее чувствительными к облучению являются нейроны, в которых немедленно, т. е. в первые же минуты, происходят значительные сдвиги ИЭТ РНП митохондрий; эти изменения аналогичны процессам, выявленным в нервных клетках различных отделов центральной нервной системы [6, 7]. Сравнение сдвигов в важнейших «метаболических» органоидах нервных и хромаффинных клеток — митохондриях, которые являются тонкими показателями функционального состояния клетки, выявило характерную последовательность вовлечения в ответную реакцию нервных и хромаффинных клеток, несмотря на их эмбриологическое родство и топографическое соседство в одном и том же органе.

### В ы в о ы

1. Динамика изменений ИЭТ РНП различных органоедов клеток мозгового вещества надпочечника крыс после облучения имеет волнообразный характер и тонко отражает ход биологических реакций; последовательные фазы гистохимических реакций характеризуют ступени обратимых вначале, а затем необратимых процессов.

2. Первыми на действие ионизирующего излучения реагируют РНП митохондрий интрамуральных нервных клеток надпочечника, вслед за которыми — спустя 10 мин — в реакцию включаются РНП митохондрий хромаффинных клеток.

3. Реакция хромаффинных клеток мозгового вещества на действие «физиологического» раздражителя (мнимое облучение) и ионизирующее излучение имеет в пределах первых пяти минут различный характер: в первом случае сдвиг ИЭТ РНП гранулярных структур направлен в кислую сторону, тогда как после облучения сдвиг реализуется в щелочном направлении; суммация обоих процессов приводит к мнимой нормализации после радиационного воздействия, быстро сменяющейся значительным вторичным кислотным сдвигом ИЭТ

4. Радиобиологическая реактивность свойственна всем клеткам мозгового вещества надпочечника — его интрамуральным нервным и хромаффинным элементам; однако для каждого конкретного образования интенсивность проявления неодинакова, направленность процессов различна, временные сроки и последовательность вовлечения различных органов в ответ на действие ионизирующего излучения не сходны. Гистохимическое исследование рибонуклеопротеидов в обоих типах клеток конкретизирует своеобразие свойственных им реакций.

Лаборатория по изучению нервных  
и гуморальных регуляций АН СССР,  
Институт биохимии АН Армянской ССР

Поступило 16.11 1966 г.

#### Ա. Լ. ՇԱԲԱԼԱՇ, Մ. Ա. ՌՈՍՏՈՄՅԱՆ

ՄԱԿԵՐԻԿԱՄԵՆԵՐԻ ՄԻՋՈՒԿԱՅԻՆ, ՆՅՈՒՓԻ ՐՋԻՋՆԵՐԻ ՆՈՒՎԵՈՊՐՈՏՆԵԴՆԵՐԻ  
ՀԻՍՏՈՔԻՄԻԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳԱՄԱ-ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՈՒՄԻՑ  
ՀԵՏՈ ՎԱՂ ԺԱՄԻՆՏՆԵՐՈՒՄ

#### Ա մ փ ո փ ո ս մ

Աշխատության մեջ քննված են առնետների մակերիկամների միջուկային նյութի քրոմաֆինային և ինտրամուրալ ներվային թիջների նուկլեոպրոտեիդների հիստոքիմիական հետազոտության արդյունքները դամա-ճառագայթների սղղեցության տակ 1000 ռենտգեն զոզայով:

Հետազոտությունները կատարվել են ճառագայթաճարմից 1, 10, 20, 30, 60 րոպեից, 3 ժամից և 1, 2, 3, 4 օրից հետո:

Փոփոխությունների չափանիշ ևն ծառայել թիջների տարրեր օրգանոֆունկցիոնալ տեղակայված ռիբոնուկլեոպրոտեիդների իզոէլեկտրիկ կետերի ցուցանիշները:

Տարրեր օրգանոֆունկցիոնալ ռիբոնուկլեոպրոտեիդների իզոէլեկտրիկ կետերի փոփոխության դինամիկայի հետազոտությունը ճառագայթաճարմից հետո պարզել է, որ այն ալիքաձև է:

Առաջինը իոնացնող ճառագայթմանը արձագանքում են մակերիկամների ինտրամուրալ ներվային թիջների միտոքոնդրիանների ռիբոնուկլեոպրոտեիդները, որից հետո ռեակցիայի մեջ են մտնում քրոմաֆինային թիջների միտոքոնդրիանների սիրոնուկլեոպրոտեիդները: Մակերիկամի միջուկային նյութի քրոմաֆինային թիջները ֆիզիոլոգիական (կեղծ ճառագայթաճարման) և իոնացնող ճառագայթման սղղեցության տակ առաջին 5 րոպեի ընթացքում ունեն տարրեր բնույթ. առաջին դեպքում ռիբոնուկլեոպրոտեիդների իզոէլեկտրիկ կետի տեղաշարժը պրանույսար ստրուկտուրաներում ուղղված է դեպի թթվային, իսկ ճառագայթաճարմից հետո դեպի հիմնային կողմը:

Այս երկու պրոցեսների դամարը բերում է ճառագայթաճարմից անմիջապես հետո կարճեցյալ նորմալացման, որը արագությամբ փոխարինվում է իզոէլեկտրիկ կետի երկրորդային թթվային տեղաշարժով:

Ռադիոբիոլոգիական սեակտիվությունը հատուկ է մակերիկամի միջուկային նյութի բոլոր ուսումնասիրված քիչներին՝ նրա ինտրամուրալ ներվային և քրոմատինային էլեմենտներին:

Սակայն ճառագայթահարման ներդրման տակ ամեն մի կոնկրետ դոզացիայի համար փոփոխությունների շարքը, պրոպեանների ուղղությունը, տեղությունը և հաջորդականությունը տարբեր են: Ռիբոնուկլեոպրոտեինների ֆատոբիական ուսումնասիրությունը երկու տիպի քիչներում էլ որոշակի է դարձնում նրանց բնորոշ սեակտիվի յուրահատկությունը:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Лебедникий А. В. и Нахильницкая Э. И. Влияние ионизирующих излучений на нервную систему. Госатомиздат. 1960.
2. Лившиц Н. И. Влияние ионизирующих излучений на функции центральной нервной системы. Изд-во АН СССР, 1961.
3. Шабаташ А. Л. ДАН СССР, 114, 3, 659, 1957.
4. Шабаташ А. Л. Архив АГЭ, 35, сообщ. 1, 1, 3, сообщ. 11, 4, 3, 1958.
5. Шабаташ А. Л. Цитология, 1, 1, 15, 1959.
6. Шабаташ А. Л., Зеликина Т. И., Аграчева Н. Д. ДАН СССР, 128, 6, 1290, 1959.
7. Шабаташ А. Л., Зеликина Т. И., Аграчева Н. Д. ДАН СССР, 136, 1, 222, 1961.
8. Шабаташ А. Л., Зеликина Т. И., Аграчева Н. Д. Радиобиология, 2, 1, 105, 1962.
9. Шабаташ А. Л., Зеликина Т. И., Аграчева Н. Д. ДАН СССР, 145, 3, 657, 1962.
10. Шабаташ А. Л., Зеликина Т. И., Аграчева Н. Д. Архив АГЭ, 44, 2, 3, 1963.
11. Effects of ionizing radiation on the nervous system. Internat. Atomic Energy Agency. Vienna (Foreword), 1962.

С. Ш. ТЕР-КАЗАРЬЯН, А. С. САГОЯН, В. А. ТУМАНЯН

## ОБРАЗОВАНИЕ МЕСТНЫМИ ШТАММАМИ *STR. BOVIS* АРОМАТИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ

В настоящее время установлено, что вкус и аромат кисломолочных продуктов в значительной степени зависят от содержания диацетила и летучих кислот. В нашем предыдущем сообщении [2] было показано, что в местных мацунах содержится значительное количество диацетила, предшественника диацетила-ацетонна, а также летучих кислот, чем и могут быть объяснены отчасти специфические органолептические свойства указанного продукта.

Необходимо выяснить, какие виды молочнокислых бактерий мацуна ответственны за такое высокое содержание ароматических веществ в этом продукте. В настоящем сообщении приводятся данные лишь о той части выделенных штаммов, которые отнесены нами к виду *Str. bovis*. Изучение других штаммов, выделенных нами из мацуна и других кисломолочных продуктов, продолжается и результаты этих исследований будут приведены в других сообщениях.

Образцы кисломолочных продуктов были собраны в ряде населенных пунктов Армянской ССР в течение 1960—1964 гг., преимущественно в бассейне озера Севан. Идентификация штаммов производилась нами по определителю Берджи [7]. Определение диацетила производили по Westerfeld [8] с помощью альфа-нафтола и креатина. Превращение ацетонна в диацетил, отгонку последнего с водяными парами и определение летучих кислот производили по методикам, описанным А. М. Скородумовой [6]. Стерилизованное при 1 атм. в течение 40 мин обезжиренное молоко заквашивали 5% культуры исследованного штамма в обрате и ставили в термостат при 35° на 48 час., после чего сквашенные образцы до взятия на анализ хранили в холодильнике.

Содержание диацетила, ацетонна и летучих кислот в культурах местных штаммов *Str. bovis* приведены в табл. 1—3. Для удобства изложения приводимые значения распределены по 9—10 классам в зависимости от количественного содержания вещества в культуре. Классы содержат 1 мг/л диацетила, 5 мг/л ацетонна и такое количество летучих кислот, которое соответствует 5 мл 0,1 N щелочи на 250 мл продукта.

Из табл. 1 видно, что содержание диацетила колеблется от 0 до 32 мг/л и в среднем составляет 11 мг/л. Наибольшее количество штаммов (25,5%) попадает во II класс — штаммы этого класса содержат 1—4 мг/л диацетила, 12,8% штаммов не образуют диацетила, 10,7% содержат высокое количество диацетила—25—32 мг/л. Остальные 51% штаммов имеют промежуточные значения.

Таблица 1

Образование диацетила штаммами *Str. bovis*

Классы	Границы значений, мг/л	Номера штаммов	Процент штаммов
I	0	850, 1100, 1107, 1228, 1501, 1514	12,8
II	1—4	645, 729,4, 775, 780, 877, 983, 1046, 1075, 1076, 1115, 1515, 1524	25,5
III	5—8	669, 1058, 1082, 1546, 1123	10,6
IV	9—12	926, 1061, 1123, 1230, 1526, 660	12,7
V	13—16	1036, 1226, 1517, 1545	8,5
VI	17—20	646, 1028, 1039, 1510	8,5
VII	21—24	639, 1069, 1227, 1506, 1516	10,6
VIII	25—28	931, 1119, 1504	6,4
IX	29—32	1117, 1509	4,3

Таблица 2

Образование ацетонна штаммами *Str. bovis*

Классы	Границы значений, мг/л	Номера штаммов	Процент штаммов
I	0	1228, 1514	4,3
II	1—5	729,4, 780, 850, 1100, 1107, 1515	12,8
III	6—10	877, 1075, 1115, 1524, 775	10,6
IV	11—15	645, 926, 983, 1123, 1501, 1546	12,8
V	16—20	669, 1082, 1230, 1545	8,5
VI	21—25	1046, 1969, 1076, 1506	8,5
VII	26—30	646, 1036, 1510, 1526	8,5
VIII	31—35	639, 660, 931, 1028, 1039, 1058, 1061, 1119, 1226, 1227, 1516, 1517	25,5
IX	36—40	1125, 1504	4,3
X	41—44	1117, 1509	4,3

Таблица 3

Образование летучих кислот штаммами *Str. bovis*

Классы	Границы значений, мг 0,1N щелочи на 250 мл культуры	Номера штаммов	Процент штаммов
I	18—22	1119, 1109	4,3
II	23—27	646, 1546	4,3
III	28—32	983, 1028, 1058, 1061, 1082, 1100, 1115, 1226, 1228, 1230, 1504, 1506, 1510, 1514, 1515, 1526, 1524, 729,4	38,3
IV	33—37	775, 780, 850, 877, 1046, 1069, 1076, 1107, 1123, 1125, 1227, 1509, 1517	27,7
V	38—42	645, 660, 931, 1036, 1039, 1117, 1501, 1516	17,0
VI	43—47	669, 926	4,3
VII	48—52	1075	2,1
VIII	53—57	—	0
IX	58—62	639	2,1

Содержание ацетонна (табл. 2) колеблется от 0 до 44 мг/л и в среднем составляет 20 мг/л. Самое большое количество штаммов (25,5%) отнесено к классу, содержащему 31—35 мг/л ацетонна. 8,6% штаммов дают еще большее количество ацетонна—36—44 мг/л, 35,2% штаммов содержат 1—15 мг/л, 25,5%—16—30 мг/л и только незначительное число штаммов (4,3%) не образует этого вещества.

Большая часть штаммов (66%) вырабатывает количество летучих кислот, соответствующее 28—37 мл 0,1 N щелочи на 250 мл культуры. 17% штаммов содержат еще больше летучих кислот—38—42 мл. Имеется всего лишь 17,1% штаммов, которые образуют меньшие и большие количества летучих кислот.

Согласно проведенному исследованию [2], лучшие образцы мацунов содержат в среднем 6,5 (макс. до 18) мг/л диацетила, 6,0 (макс. 28) мг/л ацетонна и 34,4 (макс. 47) мл летучих кислот. Как показывают приведенные в настоящем сообщении данные, местные штаммы *Str. bovis* могут образовывать такие количества диацетила и ацетонна, которые превосходят среднее значение этих веществ в лучших мацунах в несколько раз, а максимальные значения—в 1,5 раза.

Интересно отметить, что штаммы *Str. bovis*, с которыми работала Т. К. Житкова [3], образуют только ацетонн и не образуют диацетила. По-видимому, это были штаммы северного происхождения. Наши исследования показали, что местные, южные штаммы *Str. bovis* образуют не только ацетонн, но и диацетил и притом в значительных количествах.

Штаммы *Str. bovis* образуют такое же примерно количество летучих кислот, какое содержится в лучших мацунах.

Представляется интересным сравнить полученные нами данные для вида *Str. bovis* с данными других авторов для других видов. Так, М. Залашко [4] сообщает, что *Str. diacetylactis* при 30% за 24 час. образует до 6,9 мг/л диацетила. Д. П. Волотовский [1] приводит несколько большие значения для указанного вида—8,8 мг/л; время инкубации в этом случае составило 40 час. А. Максимова [5] приводит данные о том, что *Str. diacetylactis*—образует 20—30 мг/л диацетила, *Str. citrovorus* и *Str. paracitrovorus*—0,10 мг/л за 6 час., причем к 48 часам инкубации остаются лишь следы диацетила.

Таким образом, результаты проведенного исследования свидетельствуют о том, что местные штаммы *Str. bovis* могут представить большой интерес для включения в закваски в качестве ароматообразователей.

## В ы в о д ы

1. Некоторые штаммы *Str. bovis* южного происхождения образуют такие количества диацетила и ацетонна, которые в несколько раз превышают содержание этих веществ в лучших образцах мацунов.

2. Культуры *Str. bovis* и лучшие образцы мацунов содержат примерно одинаковые количества летучих кислот.

3. Местные штаммы *Str. bovis* представляют большой интерес для включения в закваски в качестве ароматообразователей.

Сектор микробиологии  
лаборатории молочного дела  
Ереванского зооветеринарного института

Поступило 14.VI 1965 г.

Ս. Շ. ՏՈՐ-ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ա. Ս. ՍԱՀՈՅԱՆ, Վ. Ա. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ

ԱՐՈՒԱՏԻԿ ԵՅՈՒԹՆԵՐԻ ԳՈՅԱՑՈՒՄԸ *STR. BOVIS*-Ի ՏԵՂԱԿԱՆ ՇՏԱՄՆԵՐԻ ԿՈՂՄԻՑ

Ա մ փ ո փ ո ս մ

Սույն հաղորդման մեջ բերվում են *Str. bovis*-ի տեղական շտամների՝ արոմատիկ նյութերի գոյացման ունակության վերաբերյալ տվյալներ, որը մեծ մասամբ պայմանավորում է թթու կաթնամթերքների համն ու հոտը: Այսպիսի նյութերից են՝ դիացետիլը և ցնդող թթուները: Դրանցից բացի, մենք որոշել ենք նաև ացետոֆենը, որը չի մասնակցում համ ու հոտի գոյացմանը, բայց վերափոխվում է դիացետիլֆենի:

Դիացետիլը որոշում ենք ջրի գոլորշիների հետ միասին այն թորելուց հետո. իսկ վարդագույն գունավորումը, որը առաջանում է կրեատինի և ալֆա-նաֆտոլի համադրումից՝ կուլտրիմետրի օգնությամբ: Ացետոֆենի օքսիդացումը դիացետիլի՝ կատարում ենք  $FeCl_3$ -ով:

Ցնդող թթուները թորում ենք ջրի գոլորշիների հետ միասին փորձանոթի մեջ՝ 0,1 Ն հիմքի նախօրոք հայտնի քանակով, լեզոքացնելով (ախարհելով) վերջինիս ավելացումը:

Թթու կաթնամթերքների նմուշները, որոնցից ստանում ենք մաքուր կուլտուրաներ, հավաքել ենք 1960—1964 թթ., Հայաստանի տարբեր շրջաններից:

Սույն աշխատության մեջ բերվում են տվյալներ 47 շտամների՝ արոմատադրացման ունակության վերաբերյալ, որոնք մեր կողմից դասվել են *Str. bovis* տեսակին:

Աղյուսակներ 1—3-ում բերվում է շտամների արոմատադրացման ունակությունն ըստ դասերի:

Հետազոտությունները ցույց են տալիս, որ շտամները 30°-ում 48 ժամվա ընթացքում առաջացնում են միջին հաշվով 11 մգ/լ դիացետիլ (տատանումներով 0-ից մինչև 32 մգ/լ), ացետոֆեն՝ 20 մգ/լ (տատանումներով՝ 0-ից մինչև 42 մգ/լ) և ցնդող թթուների այնպիսի քանակությամբ, որը համապատասխանում է 250 մլ մթերքի միջին հաշվով 0,1 Ն հիմքի 34 մլ-ի (տատանումներով՝ 18—60 մլ):

*Str. bovis*-ի մի քանի շտամներ յուղազուրկ կաթի մեջ դիացետիլի և ացետոֆենի այնպիսի քանակությու են առաջացնում, որը մի քանի անգամ գերազանցում է նրանց պարունակությունը մածնի լավադույն նմուշներում: Մյուս կողմից՝ *Str. bovis*-ի շտամները դիացետիլ են առաջացնում ոչ պակաս, քան արոմատադրացնող այնպիսի հայտնի շտամներ, որպիսիք են՝ *paracitrovorus*, *Str. diacetilactis*:

Ստացված արդյունքները խոսում են այն մասին, որ *Str. bovis*-ի շտամները հեռանկարային են որպես համահական արոմատադրացնող կոմպոնենտներ՝ մակարդներ կազմեցիս:

Մեր հետազոտությունների արդյունքները հիմք են տալիս մեզ անելու հետևյալ եզրակացությունները.

1. Հարավային ծագում ունեցող *Str. bovis*-ի մի քանի շտամներ առաջացնում են դիացետիլի և ացետոֆենի այնպիսի քանակություններ, որոնք մի

քանի անգամ վերազանցում են դրանց պարունակությունը մամուլի լավագույն նմուշներում:

2. *Str. bovis*-ի կուլտուրաները և մամուլի լավագույն նմուշները պարունակում են մոտավորապես նույն բանակիությամբ ջնդող թթուներ:

3. *Str. bovis*-ի անդակաձև շտամները սկներհարար ֆեոանկարային և արոմատազոյացնող լավագույն մակարդանը պարտաստելու նամար:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вологовский Д. П. Пищевая промышленность (молочная), 6, с. 3, 1964.
2. Диланян З. Х., Թեր-Կազարյան Տ. Ս., Կազարյան Կ. Վ. XVII международный конгресс по молочному делу, Мюнхен, 1965 (в печати).
3. Житкова Т. К. Автореферат канд. дисс. Вологда, 1964.
4. Залашко М., Чужова З., Шубина Л., Макарян Н. Молочная промышленность, 2, с. 40, 1963.
5. Макимова А. Молочная промышленность, 8, с. 30, 1954.
6. Скородумова А. М. Практическое руководство по технической микробиологии молока и молочных продуктов. М., 1963.
7. Bergey's manual of determinative bacteriology. Baltimore, 1957.
8. Westerfeld W. W. J. biol. chem., 161, 495, 1945.

Г. Т. КАЗАРЯН, Ц. М. АВАКЯН, И. С. АДЖЯН

## ВЛИЯНИЕ ДИНИТРОФЕНОЛА И ЭТИЛЕНДИАМИНТЕТРА- АЦЕТАТА НА ХЕМИЛЮМИНЕСЦЕНЦИЮ КОРЕШКОВ TRITICUM VULGARE

Сверхслабая хемилюминесценция (ХЛ) корней некоторых злаковых и бобовых была обнаружена в 1954 г. [8]. В дальнейшем некоторые авторы [2, 3, 4, 5] исследовали действие разных физико-химических агентов на хемилюминесценцию проростков растений.

По современным представлениям сверхслабое свечение связывают с окислительными процессами в липопротеиновом комплексе клетки. А. И. Журавлев и др. [6] высказываются о возможном ферментативном характере этого процесса. Целью нашей работы было исследовать влияние действия (динитрофенола) ДНФ и ЭДТА (этилендиаминтетраацетата) на хемилюминесценцию корешков пшеницы.

Как известно, ДНФ является ядом окислительного фосфорилирования. При действии ДНФ ингибируется перенос электронов в дыхательной цепи, и тем самым фосфорилирующее окисление переводится на путь свободного окисления.

Семена *Triticum vulgare* тщательно отбирались, промывались в слабом растворе  $KMnO_4$  и ставились на намачивание. Из набухших семян отбирались по 60 шт. и помещались в специальные стаканчики из органического стекла. Проращивание велось в термостате при  $24^{\circ}C$ . В экспериментах использовались четырехдневные проростки пшеницы.

Исследовалось влияние различных концентраций и экспозиций ДНФ на хемилюминесценцию четырехдневных корешков. При концентрации  $10^{-2}$  М корешки выдерживались в растворе ДНФ каждый раз в двух повторностях: 1 мин., 5 мин., 10 мин., 20 мин., 60 мин., 90 мин. То же самое проводилось с корешками при концентрациях  $10^{-4}$  М и  $10^{-6}$  М с экспозицией до 160 мин. После выдерживания в ДНФ корешки промывались в проточной воде.

Все измерения проводились на установке, описанной в нашей работе [1], где применялся малошумящий торцевой фотоумножитель—ФЭУ-42. Фон установки в течение эксперимента держался постоянным и равнялся 500 имп/мин.

Как видно из рис. 1, при действии ДНФ в концентрациях  $10^{-2}$  М и  $10^{-4}$  М с первой же минуты наблюдается сильное повышение интенсивности свечения, переходящее затем на стационарный уровень: причем, при концентрации  $10^{-2}$  М через 5 мин., наблюдается понижение интенсивности относительно контроля. А при концентрации  $10^{-4}$  М уже на 60 мин. происходит спад интенсивности. При концентрациях  $10^{-6}$  М на-

блюдается слабое повышение интенсивности, которая остается почти на одном уровне до 160 мин.

Как известно, ЭДТА является, в какой-то мере, восстановителем окислительного фосфорилирования [8], усиливая сопрягающее действие АТФ в клетке. Поэтому представляло интерес наблюдать действие ЭДТА на корешки на фоне ДНФ. Этилендиаминтетраацетат использовался в концентрации  $10^{-2}$  М. После выдерживания корешков в различное время в растворе ДНФ  $10^{-2}$  М раствор ДНФ сливали, заменяя его раствором ЭДТА. Корешки в растворе ЭДТА выдерживались до 20 мин., после чего промывались в проточной воде и ставились на измерение.

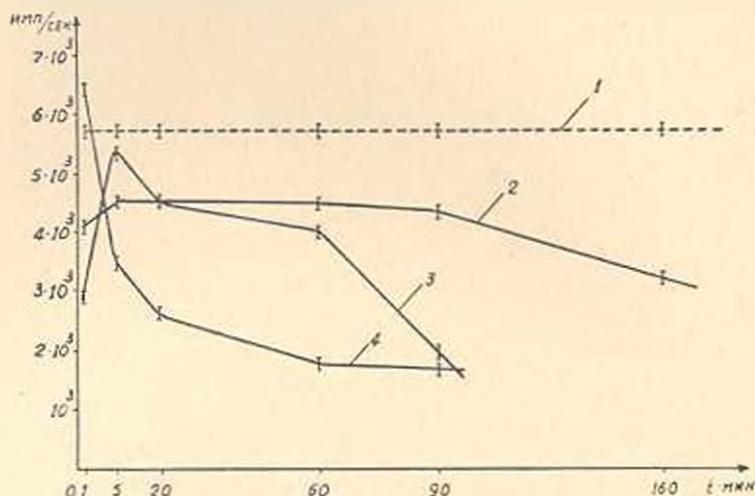


Рис. 1. 1. Контроль, 2. ДНФ  $10^{-6}$  М, 3. ДНФ  $10^{-4}$  М, 4. ДНФ  $10^{-3}$  М.

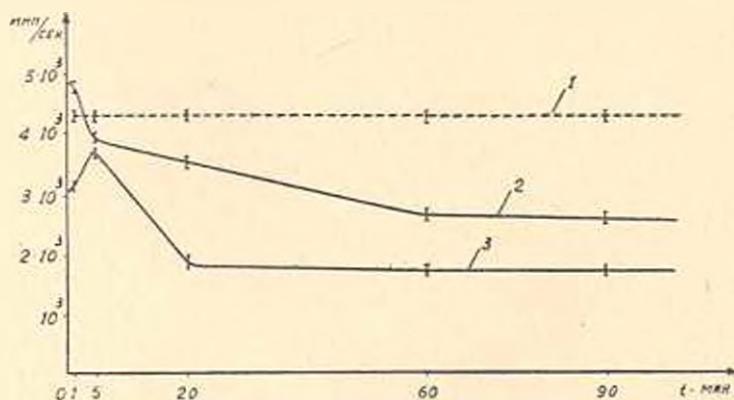


Рис. 2. 1. Контроль, 2. ДНФ — ВЕРСЕН, 3. ДНФ.

Как видно из рис. 2, в течение эксперимента ЭДТА усиливает интенсивность свечения корешков. С первой же минуты измерения наблюдается резкое повышение интенсивности свечения при действии ЭДТА. Несмотря на то, что кривая в последующих экспозициях понижается, она имеет более высокий уровень интенсивности, чем кривая действия только ДНФ.

Полученные экспериментальные данные показывают, что высокие концентрации ДНФ вызывают фазу экзальтации, затем происходит резкий спад кривой, который остается на постоянном уровне до 90 мин.

При концентрации  $10^{-4}$  М время спадания кривой несколько увеличено: резкое падение наблюдается после 60 мин. При концентрации  $10^{-5}$  М отмечено некоторое усиление интенсивности хемилюминесценции, кривая которой имеет очень слабую тенденцию к понижению. По-видимому, состояние экзальтации связано с взаимодействием ДНФ высокой концентрации ( $10^{-2}$  М) с системой переноса электронов в дыхательной цепи.

При последовательном действии ДНФ и ЭДТА наблюдается резкое повышение интенсивности хемилюминесценции, что говорит о восстановительном характере этилендиаминтетраацетата. По данным В. П. Скулачева [7], ЭДТА усиливает сопрягающее действие АТФ в клетке, механизм действия которого требует дальнейших экспериментов.

Лаборатория биофизики  
НИ земледелия, г. Эчмиадзин

Поступило 28.III 1966 г.

Հ. Տ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Մ. Մ. ԱՎԱԳՅԱՆ, Ն. Ս. ԶԱԶՅԱՆ

ԳԻՆԵՏԻՈՅԵՆՈՒԹ (ԳՆՑ) ԵՎ ԷԹԻԼԵՆԴԻԱՄԻՆՏԵՏՐԱԱՑԵՏԱՏԻ (ԷԴՏԱ)  
ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ TRITICUM VULGARE-Ի ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ  
ՔԵՄՈԼՅՈՒՄԻՆԵՍԵՆՏԻԱՅԻ ՎՐԱ

### Ա մ փ օ փ ո լ մ

Հոդվածում հետազոտված է ԳՆՑ-ի տարբեր խտությունների ազդեցությունը ցորենի արմատների թույլ լուսային առարումների վրա: Ցույց է տրվում, որ քեմոլյումինեսցենցիայի ինտենսիվությունը կախված է ԳՆՑ-ի լուծույթի խտությունից և ազդման ժամանակից: Բարձր խտություն ունեցող լուծույթները ազդման սկզբից իջեցնում են արմատների լուսային առարումը:

ԷԴՏԱ-ի լուծույթի շեղումի բարձրացում է լյումինեսցենցիայի ինտենսիվությունը ինչպես ԳՆՑ-ի ազդեցությունից հետո, այնպես էլ ստուգիչում:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Авакян Ц. М., Аджян Н. С. Биофизика, т. IX, вып. 4, 1966.
2. Агвердиев А. Ш., Дюсхог Я. Е., Тарусов Б. И. ДАН СССР, т. 163, 991, 1965.
3. Веселопский В. А., Тарусов Б. И. Вестник Московского университета, серия VI, биология, 1965.
4. Гасянов Р. А., Мамедов Т. Г., Тарусов Б. И. ДАН СССР, т. 153, 947, 1963.
5. Гасянов Р. А., Мамедов Т. Г. Научные доклады высшей школы, биол. науки, 3, 88, 1963.

6. Журавлев А. И., Веселовский В. А., Кошечко Н. П. Успехи современной биологии, т. 60, вып. 2 (6), 178, 1965.
7. Скулачев В. П. Соотношение окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Изд. АН СССР, 1962.
8. Co III O. *Rivista di Esperientia*, Li, 12, 479, 1954.

Э. Е. МХЕЯН

## СДВИГИ В СОДЕРЖАНИИ ЦЕРЕБРОЗИДОВ В РАЗЛИЧНЫХ ЧАСТЯХ ГОЛОВНОГО МОЗГА ПРИ ОДНОСТОРОННЕЙ ЭКСТИРПАЦИИ ВЕРХНЕГО ШЕЙНОГО УЗЛА\*

Распределение цереброзидов в различных частях нервной ткани у различных животных изучено достаточно подробно. Многочисленными исследованиями установлено, что цереброзиды, включая и сульфатиды, представлены преимущественно в белом веществе головного и спинного мозга как один из основных веществ миелиновых оболочек нервных волокон [6—9, 12—16].

В предыдущих исследованиях нами установлено влияние односторонней экстирпации верхнего шейного симпатического узла на количественные сдвиги различных фракций цереброзидов в целом мозгу у крыс [2—4]. Принимая во внимание неодинаковое распределение цереброзидов в различных отделах головного мозга, мы поставили перед собой задачу выяснить более точную локализацию наблюдаемых сдвигов.

В данном сообщении приводятся результаты изучения количественных сдвигов «свободных» и «связанных» цереброзидов в сером и белом веществах больших полушарий головного мозга, а также в мозжечке у кроликов.

### Методы и результаты исследований

Опыты ставили на 21 взрослом кролике обоего пола, весом 2.0—2.5 кг, натошак. Верхний шейный симпатический узел удаляли с правой стороны, а контрольных животных оперировали без удаления узла. Животных умерщвляли путем деканитации. До извлечения мозга из черепной коробки его промывали через сонную артерию охлажденным до  $+4^{\circ}$  физиологическим раствором. Освобожденный от крови мозг симметрично разделяли на 2 половины. Из каждой половины больших полушарий мозга тщательно отделяли серое вещество от белого. Для анализа брали отдельно серое, белое вещество и соответствующую половину мозжечка.

Исходя из результатов наших предыдущих исследований, показывающих, что максимальные сдвиги в содержании цереброзидов наступают через три, тридцать суток после десимпатизации и уровень их содержания достигает нормальных величин через 60 суток, в данной работе фракции цереброзидов определяли до и спустя три, тридцать и 90 суток

\* Сообщение 4-ое. Обмен гликолипидов в мозгу при различных функциональных состояниях центральной нервной системы.

после экстирпации верхнего шейного симпатического узла. Полученные данные приведены в табл. 1, 2. Из таблицы явствует, что количество «свободных» цереброзидов у контрольных животных в сером веществе составляет  $5,41 \pm 0,28$  мг на 1 г сырого веса, а в белом  $49,9 \pm 5,6$  мг на 1 г сырого веса, что соответствует литературным данным [12]. В моз-

Таблица 1

Сдвиги в содержании «свободных» цереброзидов в различных частях головного мозга кроликов при односторонней экстирпации верхнего шейного симпатического узла (количество выражено в мг на 1 г сырого веса)

Вещество мозга	Контроль	Дни экстирпации через						
		3 суток		30 суток		90 суток		
		правая	левая	правая	левая	правая	левая	
Серое вещество больших полушарий	6,4	5,6	2,7	3,3	2,2	5,4	4,9	
	4,9	6,3	3,6	4,1	5,2	4,9	4,9	
	4,9	6,2	4,5	2,2	3,2	4,9	5,3	
	6,3	6,0	4,9	3,7	4,1	5,3	5,1	
	4,8	6,5	4,5	4,2	3,3	4,8	4,8	
	5,2							
	$M \pm m$	$5,41 \pm 0,28$	$6,12 \pm 0,15$	$4,04 \pm 0,35$	$3,5 \pm 0,36$	$3,6 \pm 0,52$	$5,0 \pm 0,12$	$5,0 \pm 0,08$
	P	—	—	$\vee 0,02$ $\wedge 0,05$	$\vee 0,01$ $\wedge 0,02$	$\vee 0,02$ $\wedge 0,05$	—	—
	Белое вещество больших полушарий	28,8	75,6	37,8	17,3	22,1	50,4	41,4
		44,4	63,2	34,5	21,2	15,8	54,0	50,4
54,0		77,2	36,0	15,6	17,1	51,5	41,4	
43,2		88,0	55,6	16,3	14,7	43,2	49,3	
63,0		113,2	23,4	14,5	13,1	40,8	36,5	
66,0								
$M \pm m$		$49,9 \pm 5,6$	$83,4 \pm 8,09$	$37,4 \pm 5,1$	$16,9 \pm 1,14$	$16,5 \pm 1,53$	$47,9 \pm 2,53$	$43,8 \pm 2,63$
P		—	$> 0,02$	—	$> 0,01$	$> 0,01$	—	—
—		—	$< 0,05$	—	$< 0,02$	$< 0,02$	—	—
Мозжечок		8,8	11,0	12,1	11,3	13,1	13,5	13,5
	8,4	10,1	12,6	13,4	14,5	9,0	12,6	
	17,5	13,5	15,7	9,6	11,2	10,8	13,5	
	13,9	15,8	18,0	14,7	10,7	10,3	13,0	
	15,3	17,5	16,6	12,3	15,4	11,3	10,2	
	16,6							
	$M \pm m$	$13,4 \pm 1,6$	$13,5 \pm 1,37$	$15,0 \pm 1,14$	$12,2 \pm 0,87$	$12,9 \pm 0,91$	$10,9 \pm 0,73$	$12,5 \pm 0,60$
	P	—	—	—	—	—	—	—

жечке «свободные» цереброзиды составляют  $13,4 \pm 1,6$  мг на 1 г сырого веса. Количество «связанных» цереброзидов соответственно составляет  $9,7 \pm 1,39$  мг на 1 г,  $21,6 \pm 2,24$  мг на 1 г и  $16,0 \pm 1,95$  мг на 1 г вещества сухих белков (табл. 2).

Легко заметить, что по сравнению со «свободными» цереброзидами количество «связанных» цереброзидов в сером веществе больших полу-

Таблица 2

Сдвиги в содержании «связанных» цереброзидов в различных частях головного мозга кроликов при односторонней экстирпации верхнего шейного симпатического узла (количество «связанных» цереброзидов выражено в мк на 1 г веса сухих безжиров)

Вещество мозга	Контроль	Дни после экстирпации через						
		3 суток		30 суток		90 суток		
		правая	левая	правая	левая	правая	левая	
Серое вещество больших полушарий	9,0	7,8	10,8	7,1	6,7	13,5	11,4	
	13,5	11,7	10,8	6,2	4,2	6,0	12,1	
	3,9	8,3	9,2	8,1	5,3	12,1	7,1	
	11,4	7,2	11,4	6,3	6,1	10,2	4,1	
	11,9	6,8	10,5	5,1	5,2	7,4	8,3	
	8,41							
	9,7±	8,3±	10,5±	6,5±	5,5±	9,8±	10,2±	
	M ± m P	1,39	0,87	0,36	0,52	0,42 ∇ ∧0,05	1,40	1,57
		—	—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	—	
Белое вещество больших полушарий	30,8	20,5	27,9	14,1	18,2	24,7	15,7	
	16,2	21,8	17,5	20,7	16,7	14,4	10,8	
	18,0	18,3	18,1	17,2	17,6	18,7	17,2	
	20,6	20,1	16,2	16,3	14,2	19,3	16,7	
	18,8	17,3	15,3	15,8	15,7	20,3	21,3	
	25,6							
	21,6±	19,6±	19,0±	16,8±	16,4±	19,4±	16,3±	
	M ± m P	2,24	0,81	2,27	1,08	0,75 ∇ ∧0,1	1,61	1,87
		—	—	—	—	—	—	
		—	—	—	—	—	—	
Мозжечок	13,5	24,2	11,0	19,2	16,7	18,9	18,4	
	7,5	18,0	13,9	15,7	14,2	13,5	18,9	
	19,8	13,7	17,2	18,1	18,3	15,3	16,3	
	17,1	15,8	21,1	14,2	13,1	12,1	13,5	
	19,6	18,2	14,5	15,7	19,2	16,5	14,2	
	18,8							
	M ± m P	16,0± 1,95	17,9± 1,75	17,1± 1,35	16,5± 0,90	16,3± 1,16	15,2± 1,13	16,2± 1,08

шарий мозга больше, чем в белом веществе, что, по-видимому, обусловлено высоким содержанием белков в сером веществе. Через 3 суток после десимпатизации содержание «свободных» цереброзидов несколько повышается в сером веществе десимпатизированной половины и понижается в интактной, в то время как на 30-е сутки их содержание понижается в обеих половинах. Через 90 суток количество «свободных» цереброзидов в обеих половинах серого вещества мозга приближается к контрольным величинам.

Таким образом, характер наблюдаемых сдвигов в сером веществе после односторонней десимпатизации верхнего шейного симпатического узла у кроликов аналогичен сдвигам, которые наблюдались в целом моз-

ту у крыс [3]. Однако, как показывает статистическая обработка полученных данных, наблюдаемые сдвиги не всегда достоверны. Более резким изменениям подвергаются «свободные» цереброзиды в белом веществе больших полушарий.

Как видно из табл. 1, через три суток в десимпатизированной половине «свободные» цереброзиды увеличиваются почти втрое и на 30-е сутки их количество в обеих половинах понижается в три раза ( $16,9 \pm 1,14$  против  $49,9 \pm 5,6$  мг/г в контрольных опытах). Только через 90 суток количество их доходит до контрольного уровня. «Свободные» и «связанные» цереброзиды в мозжечке почти не подвергаются количественным сдвигам (наблюдаемые незначительные сдвиги статистически недостоверны).

Полученные данные показывают, что увеличение и уменьшение количества «свободных» цереброзидов, наступающие в мозгу после десимпатизации, в основном происходят в белом веществе больших полушарий мозга. Количество «связанных» цереброзидов как в сером, так и в белом веществе понижается, что особенно выражено через 30 суток после десимпатизации. Причем, как видно из табл. 2, эти сдвиги достоверны только в сером веществе мозга ( $P < 0,05$ ).

Таким образом, после десимпатизации изменения количества «свободных» цереброзидов наблюдаются в основном в белом, а «связанных» цереброзидов — в сером веществе больших полушарий головного мозга.

Необходимо указать, что в первые дни после десимпатизации наблюдаемые сдвиги носят асимметричный характер: через 3 суток после десимпатизации, когда количество «свободных» цереброзидов в десимпатизированной половине резко повышается, в интактной половине наблюдается некоторое понижение.

Результаты этих исследований полностью совпадают с данными, полученными нами относительно сдвигов отдельных фракций цереброзидов в целом мозгу после односторонней и двусторонней экстирпации верхних шейных симпатических узлов.

Наряду с этим приведенные данные показывают, что максимальные сдвиги отдельных фракций, наступающие после десимпатизации, происходят в тех отделах головного мозга, где они представлены в наибольшем количестве в норме.

По нашим данным, количество «свободных» цереброзидов в белом веществе больших полушарий мозга почти в 9 раз больше, чем в сером. Через три суток после десимпатизации количество «свободных» цереброзидов в сером веществе почти не изменяется (наблюдается лишь некоторое повышение, что статистически недостоверно), в то время как в белом веществе их количество удваивается. На 30 сутки после операции количество «свободных» цереброзидов в сером веществе понижается в среднем на 33%, а в белом — на 68. Это бесспорно доказывает, что сдвиги в содержании «свободных» цереброзидов в целом мозгу в основном обуславливаются изменением их количества в белом веществе больших полушарий головного мозга. Кроме этого, наряду со значительным накоплением «свободных» цереброзидов и недостоверное понижение «свя-

занных» цереброзидов в белом веществе мозга, наступающее через 3 суток после десимпатизации, полностью подтверждает наше мнение о том, что мобилизация «связанной» фракции не играет существенной роли в повышении количества «свободных» цереброзидов.

Представляют интерес и дальнейшие сдвиги цереброзидов у оперированных кроликов, наблюдаемые после первых 3 суток. В наших предыдущих исследованиях установлено, что в это время имеется сильное подавление поглощения глюкозы мозгом [1]. Как видно из вышесказанного, подавление процесса поглощения глюкозы мозгом совпадает со снижением количества цереброзидов не только в белом, но и в сером веществе больших полушарий мозга, при этом заметно понижаются и «связанные» цереброзиды. Это еще раз подтверждает прямое включение цереброзидов в энергетический обмен мозга, причем в результате дефицита глюкозы обе фракции цереброзидов как в белом, так и в сером веществе больших полушарий головного мозга резко уменьшаются. В результате этого степень понижения цереброзидов в целом мозгу значительно выше по сравнению со степенью их накопления в первой стадии.

Заслуживает внимания степень понижения «связанных» цереброзидов в сером и белом веществах, наступающая через 30 суток после десимпатизации. «Связанные» цереброзиды в сером веществе понижаются на 13%, между тем как в белом веществе их понижение составляет лишь 23%. Носителями «связанных» цереброзидов являются белковые вещества мозга, а серое вещество более богато белками, которые по литературным данным усиленно распадаются при дефиците глюкозы [5, 10, 11]. По всей вероятности, в результате понижения белков в мозгу нарушается процесс связывания цереброзидов с белками, а содержание «свободных» и «связанных» цереброзидов в мозжечке остается без изменения, которое пока трудно объяснить.

### В ы в о д ы

1. Отношение «связанных» цереброзидов к свободной фракции сравнительно больше в сером, чем в белом веществе больших полушарий головного мозга.

2. При односторонней экстирпации верхних шейных симпатических узлов у кроликов наблюдаются:

а) в течение первых 3 суток увеличение, а в дальнейшем резкое уменьшение количества «свободных» цереброзидов в белом веществе десимпатизированной половины больших полушарий головного мозга;

б) понижение «связанной» фракции цереброзидов в обеих половинах серого вещества больших полушарий головного мозга через 30 суток после десимпатизации.

3. Вышеупомянутые сдвиги в основном восстанавливаются только через 90 суток после десимпатизации.

4. Заметных сдвигов в глицеролипидной фракции мозжечка в результате десимпатизации не наблюдается.

Кафедра биохимии  
Ереванского медицинского института

Поступило 16.XII 1965г.

Է. Ե. ՄԽՇՅԱՆ

ՅԵՐԵՐՐՈՊԻԵՆԵՐԻ ՑԵՂԱՇՈՐԻՆԵՐԻ ԳԼԽՈՒՂԻՂԻ  
ՏԱՐԲԵՐ ԻՄԱՆԵՐՈՒՄ ՊԱՐԱՆՈՅԱՅԻՆ ՎԵՐԻՆ ՍԻՄՊԱՏԻԿ ԼԱՆԴՈՒՅՅԻ  
ՍԻԱԿՈՂՄԱՆԻ ԼՆՌԱՅՈՒՄԻՑ ԼՆՏՈ

Ա մ փ ո փ ու մ

Մեր նախորդ հետազոտություններով ապացուցված էր, որ պարանոցային վերին սիմպատիկ հանգույցի հեռացումը պայմանավորում է ցերեբրոդիզների քանակի նկատելի տեղաշարժեր սպիտակ առնետների ուղեղում ամրոջությունամբ վերցրած: Նկատի առնենալով, որ ցերեբրոդիզները քանակապես հիմնականում տեղակայված են դիսուլեզի սպիտակ նյութում, սույն աշխատության մեջ ուսումնասիրվել է «ազատ» և «կապված» ցերեբրոդիզների քանակական տեղաշարժերը նապարների ուղեղի մեծ կիսագնդերի սպիտակ ու գորշ նյութում, ուղեղիկում, պարանոցային վերին սիմպատիկ հանգույցի միակողմանի հեռացումից հետո: Ցերեբրոդիզները որոշվել են ուղեղի սիմպատիկազրկված և ինտակտ կողմերի տարրեր մասերում զուգահեռաբար:

Ստացված ավյալները ցույց են տալիս, որ «ազատ» ցերեբրոդիզների համեմատությամբ դիսուլեզի մեծ կիսագնդերի գորշ նյութում «կապված» ցերեբրոդիզների քանակը ավելի է քան սպիտակ նյութում: Ցերեբրոդիզների քանակական տեղաշարժերը ամրոջական ուղեղում հիմնականում պայմանավորված է սպիտակ նյութում սեղի ունեցող փոփոխություններով, «կապված» ցերեբրոդիզների քանակական տեղաշարժերը ավելի ակնառու են գորշ նյութում: Ցերեբրոդիզների քանակական տեղաշարժերը ուղեղիկի վերաբերյալ հավաստի չեն:

Ստացված արդյունքները միաժամանակ հաստատում են մեր ենթադրությունը այն մասին, որ սիմպատիկոտորինաբանային սխտեմի դրզման հետևանքով, դիսուլեզում «ազատ» ցերեբրոդիզների կուտակման պրոցեսում «կապված» ցերեբրոդիզների դերը աննշան է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бунятян Г. Х., М х ч я н Յ. Ե. Вопросы биохимии. Изд. АН АрмССР, 2, 59, 1961.
2. М х ч я н Յ. Ե. Третья Всесоюзная конференция по биохимии нервной системы, 409, 1963.
3. М х ч я н Յ. Ե. Труды Ереванского гос. мед. института, 13, 107, 1963.
4. М х ч я н Յ. Ե. Изв. АН АрмССР (биол. науки), 16, 8, 43, 1963.
5. Abood L. G., Gelger A. Am. J. physiol., 182, 3, 557, 1955.
6. Bachhawat B. K. et. al. J. Scient and Industr. Res., A, 20, 12, 684, 1961.
7. Bernhard K., Hany A., Haushier L., Pedersen W. Helv. chim. Acta, 45, 4, 1298, 1962.

8. Brante G. *Acta physiol. Scand.*, 18, Suppl. 1, 63, 1949.
9. Davtson A. N., Graham-Wolfaerd E. *J. Neurochem.*, 11, 3, 147, 1964.
10. Gelger A. *Physiol Rev.*, 38, 1, 1, 1958.
11. Gelger A., Magnes I., Gelger R. *Nature*, 1, 170, 70, 751, 1952.
12. Jonson A. C., McNabb A. R., Rossler R. J., *Biochem J.*, 43, 1, 573, 1948.
13. Niemann C. *J. Amer. chem. Soc.*, 63, 12, 3535, 1941.
14. Page J. H. *Science*, 125, 3251, 721, 1957.
15. Plum C. M., Hansen S. E. *Acta Psychiatr., Neurol. Scand.*, 35, Suppl., 141, 81, 1960.
16. Thudichum J. H. W. *Hoppe-Sevlers z. physiol. chem.*, 8, 117, 1876.

2. Վ. ՄԱՏԻՅԱՆ

ՎՈՐՈՊՐԵՆԻ ԵՎ ՀԻՊՈՍՈՒԼՆԻՏԻ ԱՋԻԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՏՐԱՆՍԱՄԻՆԱԶՆԵՐԻ  
ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Մեր նախորդ աշխատություններով [1, 2, 3] ցույց է տրված, որ բլորուպրենային թունավորման ժամանակ օրգանիզմում աժեպանում է սպիտակուցների քայքայման պրոցեսը: Այդ վիճակում հիպոսուլֆիտի ներարկումները բերում են հյուսվածքային սպիտակուցների արագ վերականգնման և ապաֆինման: Վերահիշյալից պարզ է, որ թե բլորուպրենը և թե հիպոսուլֆիտը որոշակի ազդեցություն ունեն սպիտակուցների փոխանակության վրա, մինչդեռ նրանց ազդեցության մեխանիզմի տեսակետից ոչինչ հայտնի չէ: Այդ հարցի պարզարանմանը մոտենալու համար մեր կողմից նախկինում որոշվել էր բլորուպրենի և հիպոսուլֆիտի ազդեցությունը կատեպսինային ֆերմենտների ակտիվության վրա [4], սակայն բլորուպրենի այնպիսի փոքր կոնցենտրացիաները, ինչպիսիք կարող են լինել օրգանիզմում, կատեպսինային ֆերմենտների ակտիվության վրա ոչ մի ազդեցություն չունեցան:

Այլ պատկեր ստացվեց Միսիխարյանի և Աստվածատրյանի փորձերում [6], երբ առնետները ենթարկվեցին խրոնիկ թունավորման: Այդ դեպքում կենդանիների օրգանիզմում կատեպսին ակտիվությունը 32—42,1% -ով ցածր էր նորմալ կենդանիների համեմատությամբ: Այս փորձերի արդյունքներից կարելի է եզրակացնել, որ կատեպսինային ֆերմենտների նշված ակտիվության իջեցումը կատարվում է անուղղակի ճանապարհով քանի որ բլորուպրենի նույն կոնցենտրացիաների ուղղակի ավելացումը կատեպսինային ֆերմենտների վրա, չի փոխում նրանց ակտիվությունը:

Սպիտակուցների փոխանակության վրա բլորուպրենի և հիպոսուլֆիտի ազդեցությունը չի կարող պարզարանվել միայն կատեպսինային ֆերմենտների վրա նրանց ունեցած ազդեցությամբ, դրա համար էլ մենք հարկ համարեցինք ուսումնասիրել նշված նյութերի ազդեցությունն սպիտակուցային փոխանակության տարրեր օրակների վրա: Մեր կարծիքով, սպիտակուցային փոխանակության կարևոր օրակներից մեկը հանդիսանում է տրանսամինաչման պրոցեսը, դրա համար էլ այդ հարցը դարձվեց հատուկ ուսումնասիրության նյութ, որը և ներկայացվում է սույն աշխատության միջոցով:

Փ ո Ր Ճ ա ո Վ կ ա ն մ ա ս

Փորձերը դրվել են նորմալ և բլորուպրենով թունավորված առնետների վրա: Առնետները թունավորել են զինամիկ կամփրայում 8 մգ/լ զոզայով, օրական երկու ժամ, 2—3 ամիս տևողությամբ: Գլյուտամինատօքսալոացեստատրանսամինազայի և պլյուտամինատպիրովատրանսամինազայի ակտիվությունը որոշվել է Ռայտմանի ու Ֆրանկելի [7] մեթոդով և արտահայտվել է վորբուսկու միավորներով: Որոշումը կատարվել է ինչպես արյան

մեջ, այնպես էլ լյարդի, փայծաղի և երիկամի համոզենատների մեջ, Հոմոգենատը պատրաստվել է Պատակրի մեր կողմից ձևափոխված համոզենատրի մեջ: Փորձերն ունեցել են հետևյալ համակցությունները. մաքուր արյուն կամ համոզենատ (կոնտրոլ փորձ), նույնը բլորոպրենի հետ, նույնը հիպոսուլֆիտի նետ, նույնը բլորոպրենի և հիպոսուլֆիտի հետ միաժամանակ: 0,6 մլ փորձի ծավալին ավելացվել է 0,05 դ խալոմ խուլած բլորոպրեն, 0,1 մլ 1,2% հիպոսուլֆիտի լուծույթ և ինկուբացվել է մեկ ժամ 37°-ում:

Ա զ յ Ո Ա Ս Ա Կ 1

Ֆլյուտամինատրյապարացենատտարանսամինազայի (SGOT) և զլյուտամինատպիրոֆատորանսամինազայի (SGPT) ակտիվությունը նորմալ և բլորոպրենով թունավորված առնետների արյան մեջ՝ Վերլեսկու մեթոդներով

Առնետի տեսակը	SGOT				SGPT			
	Կոնտրոլ փորձ	համոզենատ	գլխածախի փայծաղ	հոգզենատի և ֆլյուտամինատի	Կոնտրոլ փորձ	համոզենատ	գլխածախի փայծաղ	հոգզենատի և ֆլյուտամինատի
Ն օ Ր Մ Ի	40,33 ±3,6 n=10	35,73 ±5,1 n=10	37,27 ±3,8 n=10	41,30 ±3,6 n=10	39,00 ±3,4 n=10	34,95 ±4,8 n=10	37,55 ±3,6 n=10	40,30 ±3,1 n=10
Թունավորված	34,54 ±3,7 n=10	33,03 ±5,3 n=10	33,72 ±3,8 n=10	34,22 ±3,1 n=10	31,38 ±3,5 n=10	29,59 ±4,9 n=10	30,35 ±3,6 n=10	31,17 ±3,3 n=10

Ինչպես երևում է ազյուսակ 1-ից, բլորոպրենի ազդեցությամբ ֆերմենտների ակտիվությունն իջել է թե ևս  $\text{vlt}_{50}$  փորձերում և թե բլորոպրենային թունավորման ժամանակ: Մեղ համար անսպասելի էր այն արդյունքը, որ ֆերմենտների ակտիվությունն իջնում է նաև հիպոսուլֆիտի ազդեցությամբ: Ակորում մենը մտածեցինք, որ այդպիսի արդյունքը կարող է լինել փորձի սխալ և սկսեցինք ստուգել մեկնադր: 'Կրկնցին փորձեր նույն համակցություններով՝ առանց ֆերմենտի, կամ զենատուրացված ֆերմենտով և այնու Ստուգումների արդյունքները և հետապայում ստացված բազմաթիվ փորձերի նույնատիպ արդյունքները ցույց տվին, որ հիպոսուլֆիտի ազդեցությունը պիտի համարել իրական: Ազյուսակ 1-ից պարզ երևում է նաև այն, որ բլորոպրենի և հիպոսուլֆիտի ազդեցությունը բերում է ֆերմենտի ակտիվացման:

Ազյուսակ 2-ի տվյալներից երևում է, որ SGOT և SGPT ակտիվությունը մտավորապես երկու անգամ բարձր է արյան համեմատությամբ: Հիպոսուլֆիտի և բլորոպրենի ազդեցության տեսակետից նկատվում են նույն օրինաչափությունները:

Ստուժանալով բլորո փորձերի տվյալներին, կարելի է անել հետևյալ ընդհանուր եզրակացությունները.

1. Բլորոպրենային թունավորումն ինքնին առաջացնում է SGOT, և SGPT ակտիվության զգալի իջեցում: Ամենատվեղ իջեցումը կատարվում է փայծաղում, այնուհետև՝ արյան մեջ, երիկամում և լյարդում:

2. SGOT և SGPT ակտիվությունը նորմալ առնետների արյան և հետադառված բոլոր օրգանների մեջ ձևաչափով է բյուրոպրեն ակտիվացնելու դեպքում (in vitro փորձերում),

Աղյուսակ 2

Ֆլյուտամինատրոբատացնատրոբանսամինազայի (SGOT) ու գլյուտամինատրոբատրոբանսամինազայի (SGPT) ակտիվությունը նորմալ և բյուրոպրենով թունավորված առնետների լյարդի հոմոգենատի մեջ՝ վերլուծելու միավորներով

Առնետի տեսակը	SGOT				SGPT			
	հոմոգենատի ակտիվություն	հոմոգենատի ակտիվություն	բյուրոպրենով թունավորված հոմոգենատի ակտիվություն	բյուրոպրենով թունավորված հոմոգենատի ակտիվություն	հոմոգենատի ակտիվություն	հոմոգենատի ակտիվություն	բյուրոպրենով թունավորված հոմոգենատի ակտիվություն	բյուրոպրենով թունավորված հոմոգենատի ակտիվություն
Նորմալ	54,21 ±1,6 n=10	49,21 ±3,6 n=10	51,23 ±2,7 n=10	55,41 ±4,1 n=10	49,91 ±1,5 n=10	45,24 ±3,1 n=10	46,56 ±2,6 n=10	52,12 ±1,5 n=10
Թունավորված	48,72 ±1,8 n=9	46,60 ±3,8 n=9	47,56 ±2,5 n=9	48,72 ±4,3 n=9	46,31 ±2,1 n=9	44,22 ±3,0 n=9	44,80 ±2,8 n=9	45,91 ±3,9 n=9

Աղյուսակ 3

Ֆլյուտամինատրոբատացնատրոբանսամինազայի (SGOT) ու գլյուտամինատրոբատրոբանսամինազայի (SGPT) ակտիվությունը նորմալ և բյուրոպրենով թունավորված առնետների փայտաղի համոգենատի մեջ՝ վերլուծելու միավորներով

Առնետի տեսակը	SGOT				SGPT			
	հոմոգենատի ակտիվություն	հոմոգենատի ակտիվություն	բյուրոպրենով թունավորված հոմոգենատի ակտիվություն	բյուրոպրենով թունավորված հոմոգենատի ակտիվություն	հոմոգենատի ակտիվություն	հոմոգենատի ակտիվություն	բյուրոպրենով թունավորված հոմոգենատի ակտիվություն	բյուրոպրենով թունավորված հոմոգենատի ակտիվություն
Նորմալ	52,95 ±2,1 n=8	49,78 ±3,3 n=8	49,85 ±4,1 n=8	51,88 ±5,3 n=8	52,77 ±2,1 n=8	49,13 ±3,4 n=8	50,27 ±4,8 n=8	54,65 ±5,5 n=8
Թունավորված	26,65 ±2,2 n=7	26,20 ±3,6 n=7	26,53 ±2,2 n=7	27,71 ±2,4 n=7	25,55 ±2,3 n=7	25,08 ±3,8 n=7	25,40 ±2,5 n=7	28,64 ±2,4 n=7

3. SGOT և SGPT ակտիվությունը բյուրոպրենով թունավորված առնետների մոտ նույնպես ձևաչափով է բյուրոպրենի ակտիվացմամբ (in vitro փորձերում), սակայն ակտիվ փոքր չափով:

Փայտաղի դեպքում բյուրոպրենային թունավորումն ինքնին առաջացնում է մոտավորապես 50% իջեցում, այդ պատճառով էլ բյուրոպրեն ակտիվացնելու դեպքում ակտիվության իջեցումը շնչին չափերի է հասնում:

Աղյուսակ 6

Փյունամինատրոբոնոյացիտատրանսամինազայի (SGOT) ու գլյուտամինապիրուվատրանսամինազայի (SGPT) ակտիվությունը նորմալ և ժլորպրենոլի թունավորված առնետների երիկամի հոմոլոգենատի մեջ՝ վերբիսկուլ միաժարաներով

Առնետի տեսակը	SGOT				SGPT			
	կենտրոնական	հիպոսուլֆիտային	հիպոսուլֆիտային	հիպոսուլֆիտային	կենտրոնական	հիպոսուլֆիտային	հիպոսուլֆիտային	հիպոսուլֆիտային
Նորմալ	88,22 ±2,6 n=10	80,75 ±4,4 n=10	83,33 ±3,7 n=10	85,31 ±3,9 n=10	83,16 ±2,4 n=10	74,28 ±4,1 n=10	76,10 ±3,1 n=10	79,82 ±3,8 n=10
Քունավորված	79,10 ±5,4 n=10	71,31 ±4,6 n=10	73,42 ±3,6 n=10	76,33 ±3,7 n=10	73,64 ±3,1 n=10	68,68 ±4,1 n=10	70,02 ±3,5 n=10	73,18 ±3,4 n=10

Աղյուսակ 5

SGOT և SGPT ակտիվության իջեցումը ժլորպրենոլի թունավորելուց հետո. համեմատում նորմալ առնետների հետ

Արյուն		Լյարդ		Փայծաղ		Երիկամ	
SGOT	SGPT	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT
14,3	19,5	10,1	7,2	49,6	51,5	10,3	11,4

Աղյուսակ 6

Ֆերմենտների ակտիվության իջեցումը սոկոսներով, ժլորպրենոլի ավելացնելուց հետո

Արյուն		Լյարդ		Փայծաղ		Երիկամ	
SGOT	SGPT	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT
7,5	3,8	5,4	6,7	5,8	4,7	5,5	8,4

Աղյուսակ 7

Ֆերմենտների ակտիվության իջեցումը սոկոսներով, ժլորպրենոլի ավելացնելուց հետո

Արյուն		Լյարդ		Փայծաղ		Երիկամ	
SGOT	SGPT	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT
2,6	3,2	2,3	3,2	0,4	0,5	7,1	4,9

Աղյուսակ 8

Ֆերմենտների ակտիվության իջեցումը հիպոսուլֆիտի ազդեցությամբ

Առնետի տեսակը	Արյուն		Լյարդ		Փայծաղ		Երիկամ	
	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT
Նորմալ	11,1	10,3	9,2	9,3	7,8	6,3	8,4	10,6
Քունավորված	4,1	5,7	4,3	4,5	1,6	1,8	9,8	6,8

4. Հիպոսուլֆիտը ոչ միայն չի բարձրացնում SGOT և SGPT ֆերմենտների ակտիվությունը, այլև իջեցնում է թե նորմալ և թե թունափոքրած առևնանների մոտ: Աղյուսակ 8-ում ցույց են տրված իջեցման տոկոսները:

5. Հիպոսուլֆիտը ըլորոպրենի հետ SGOT և SGPT ֆերմենտների ակտիվությունը բարձրացնում է մինչև նախնական մակարդակը, իսկ որոշ դեպքերում՝ նաև նախնականից մի փոքր բարձր: Աղյուսակ 9-ում բերված են ակտիվության բարձրացման տոկոսները նախնական ակտիվության համեմատությամբ:

6. Մեր նախորդ աշխատության մեջ [5] ցույց ենք տվել, որ ըլորոպրենը բոլորովին չի ազդում պիրիդոքսալֆոսֆատ—Շս կոֆերմենտային սխեմեմի ակտիվության վրա ծծումբ պարունակող ամինոթթուների փոխանակության

Աղյուսակ 9

Ֆերմենտների ակտիվության բարձրացումը ըլորոպրենի և հիպոսուլֆիտի զեպչում

Առևնանի տեսակը	Արյուն		Էլորո		Փայծաղ		Երիկամ	
	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT	SGOT	SGPT
Նորմալ	102,1	103,4	102,2	104,4	104,2	103,5	96,7	108,0
Թունափոքրած	99,07	99,30	99,1	99,1	103,9	112,9	96,4	99,3

մեջ: Հայտնի է, որ տրանսամինազների ակտիվ խումբը նույնպես հանդիսանում է պիրիդոքսալ ֆոսֆատը, որի ակտիվությունն ընկճվում է ըլորոպրենի ազդեցությունից: Այդ փաստը մեզ հնարավորություն է տալիս ենթադրելու, որ ըլորոպրենն ազդում է տրանսամինազների սպեցիֆիկ սպիտակուցի և ոչ թե նրա ակտիվ խմբի վրա:

Երևանի բժշկական ինստիտուտի  
բիոքիմիայի ամբիոն

Ստացվել է 18.XI 1965 թ.

Г. В. МАТИНЯН

## ДЕЙСТВИЕ ХЛОРОПРЕНА И ГИПОСУЛЬФИТА НА ТРАНСАМИНАЗНУЮ АКТИВНОСТЬ

### Резюме

В наших предыдущих исследованиях [1, 2, 3] было показано, что при хлоропреновом отравлении в организме усиливается распад белков. В таких случаях введение гипосульфита приводит к быстрому восстановлению тканевых белков. Как видим, и хлоропрен, и гипосульфит оказывают определенное воздействие на белковый обмен. Однако механизм их воздействия не известен.

Желая выяснить роль гипосульфита и хлоропрена в обмене белков, ранее нами были поставлены опыты в отношении их воздействия на активность катепсиновых ферментов [4]. В настоящей работе показано действие этих веществ на трансаминазы.

Исследовались кровь, печень, селезенка и почки здоровых и отравленных крыс при воздействии хлоропрена и гипосульфита п отдельности

и вместе. Результаты опытов показывают, что при хлоропреновом отравлении (8 мг/л—2 часа, 2—3 месяца) активность фермента в крови, печени и почках снижается на 10—19%, а в селезенке на 41—51. В опытах *in vitro* активность фермента уменьшается у нормальных крыс на 4,7—8,4%, а у отравленных—на 2,3—7,1%. В селезенке же уменьшается на 0,4—0,5%. Гипосульфит также снижает активность фермента, однако комбинация гипосульфит-хлоропрен повышает активность фермента до первоначального уровня, а в некоторых случаях даже несколько больше. Хлоропрен не оказывает воздействия на активность пиридоксал фосфата [5]. Исходя из этого, можно предположить, что угнетающее действие хлоропрена объясняется воздействием последнего на белковую часть фермента.

Գ Ր Ա Ն Ա Ն Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

1. Մատիեյան Ն. Վ., Հայկ. ՍՍՀ գիտ. ակադ. տեղեկագիր (բիոլոգ. սիւ.), X, 47, 1957.
2. Մատիեյան Ն. Վ., Հայկ. ՍՍՀ գիտ. ակադ. զեկույցներ, հատոր 24, 27, 1957.
3. Մատիեյան Ն. Վ., Հայկ. ՍՍՀ գիտ. ակադ. տեղեկագիր, հատոր 12, 33, 1959.
4. Մատիեյան Ն. Վ., Հայկ. ՍՍՀ գիտ. ակադ. տեղեկագիր, հատոր 14, 39, 1961.
5. Մատիեյան Ն. Վ., Հայկ. ՍՍՀ գիտ. ակադ. տեղեկագիր, հատոր 17, 39, 1964.
6. Мхитарян В. Г., Аствацатурян С. А., Հայկ. ՍՍՀ գիտ. ակադ. տեղեկագիր, հատոր 18, 70, 1963.
7. Reitman S. և Frankel S., Am. J. Clin. Path., 28, 56, 1957, ցիպլած Йордан Тодоров-ի կողմից Клин. лаб. иссл. в пед., София, 1963.

В. Э. ЛЕОНОВИЧ

## О МОРФОЛОГИИ КЛЕТОК ПЕЧЕНИ КРОЛИКА *IN VITRO*

Вследствие того, что печень состоит из морфологически и функционально различных клеток, возникают определенные трудности при идентификации растущих *in vitro* клеток [5, 6, 13]. По этой причине культура печеночных клеток не нашла широкого применения в цитологических и вирусологических исследованиях. Из немногочисленных исследований по культивированию печеночных клеток заслуживают внимания работы Питзурри [11], Придза [12], Ангелуччи [4], Пика [10] и др. Указанные авторы для суспензирования клеток применяли как механические способы [11, 12], так и ферментативные — с помощью трипсина [4, 10]. В дальнейшем клетки выращивались в довольно сложных питательных средах. Так, например, для роста печеночных клеток Карви [6] применял водный раствор ферментативного гидролизата казеина, а многие авторы употребляли эмбриональные экстракты [1, 2, 4, 9]. Много внимания было уделено исследованию гистохимии клеток печени в культуре. В частности, выяснялись обменные процессы в клетке, определялись нуклеиновые кислоты, гликоген, активность АТФ, фосфатазы и др. [5, 8, 12, 15].

В настоящей работе сделана попытка выращивания клеток печени *in vitro* с применением общепринятых методик трипсинизации и последующим выращиванием в обычных питательных средах. Кроме того, культивируемые клетки были подвергнуты морфологическому анализу.

В качестве исходного материала была использована печень крольчонка 4-дневного возраста. Изолированная, мелко нарезанная и тщательно промытая ткань подвергалась разовой трипсинизации при 37° на магнитной мешалке. Затем клетки осаждались центрифугированием и разбавлялись питательной жидкостью (среда 199 + 10% сыворотки крупного рогатого скота) с таким расчетом, чтобы в 1 мл получить  $2-4 \times 10^6$  клеток, что является оптимальной концентрацией при посеве. Посев производился на покровных стеклах и чашках Каррели и в пробирках. Среда менялась через каждые 4 дня. Окрашивание и наблюдение за растущими клетками производилось ежедневно. Препараты фиксировались жидкостью Буэна с последующей окраской гематоксилин-эозином и заключением в бальзам.

Рост печеночных клеток в культуре начинается сравнительно медленно. На второй день культивирования прикрепившихся к стеклу клеток довольно много, но рост не наблюдается. Клетки небольшой величины, имеют круглую, реже овальную форму. Ядро ярко окрашено, крупное, занимает центральное, реже пристеночное положение. Цитоплазмы сравнительно мало, она слабо окрашена и располагается обычно тонким

кольдом вокруг ядра. На 4-ый день наблюдаются отдельные редкие колонии размножающихся клеток. Клетки крупные, фибробластоподобного типа, сильно вытянутые, двух-четырёхотростковые, имеют интенсивно окрашенные овальные ядра и цитоплазму. На 5—6-й день (рис. 1) куль-



Рис. 1. А — фибробластоподобные, Б — эпителиоподобные клетки. 5-ый день культивирования. Фиксация Буэком, окраска гематоксилин-эозином, увеличение 10X гомаль 1.

тура представляет собой типичную фибробластоподобную сеть. Отдельные растущие клетки, соприкасаясь своими отростками, образуют по всему препарату характерную рыхлую структуру. Форма клеток вытянутая, двух-четырёхотростковая. Изредка встречаются перетеновидные клетки. Ядра круглой или овальной формы, имеют 1—3 ядрышка и немногочисленные хроматиновые зерна. Цитоплазма хорошо окрашена, лишена включений, границы клеток четко выступают. На 8—11-ый день (рис. 2) картина резко меняется. Все поле зрения занято сплошным массивом компактно прилегающих друг к другу вытянутых, крупных фибробластоподобных клеток, которые располагаются ориентированно, местами образуя потоки. Ядра средней величины, овальные, слабо окрашены и имеют четкие границы. Они расположены в центре клеток, имеют одно, реже два ядрышка и увеличенное число хроматиновых глыбок и зерен. Цитоплазма слабо окрашена к периферии и более интенсивно ближе к ядру. Клетки своими отростками как бы сливаются друг с другом, образуя синцитии. Строение цитоплазмы мелкозернистое, немногочисленные вакуоли обычно окружают ядро. Нередки включения эозинофильных глыбок, занимающих в некоторых клетках значительную часть цитоплазмы.

Наряду с фибробластоподобным типом клеток, занимающих подавляющую часть препарата, отмечены также клетки двух форм эпителиоподобного типа. Одна из них представляет собой отдельные неболь-

шие колонии плотно прилегающих друг к другу средней величины клеток. Обычно полигональные, с короткими отростками и невытянутым телом, они местами сливаются, образуя симпластоподобные структуры. Клетки эозинофильны, с яркими небольшими ядрами и интенсивно окрашенной



Рис. 2. А — фибробластоподобные. Б — эпителиоподобные клетки. 11-ый день культивирования. Фиксация Буэном, окраска гематоксилин-эозином, увеличение  $10 \times$  гомаль 4.

цитоплазмой. Для них характерны многочисленные вакуоли, располагающиеся преимущественно вокруг ядра и занимающие подчас большую часть клетки. Вторая форма эпителиоподобных клеток располагается большими полями и, в отличие от первой, встречается значительно реже. Сравнительно мелкие клетки располагаются сплошным монослоем, но благодаря слабой окраске периферийных частей клеток кажутся четко отграниченными друг от друга. Форма их, как правило, полигональная с короткими отростками и выраженным телом. Ядра округлые, ярко окрашены, имеют 2—3 ядрышка. Цитоплазма хорошо окрашена, однородна и не имеет включений. Последняя форма эпителиоподобных клеток идентична с описанной Г. Б. Юровской [3]. Обе формы эпителиоподобных клеток отмечены уже на 3—4-ый день культивирования.

Атипичные формы представлены редко встречающимися двуядерными и гигантскими клетками. Отмечено почкование ядра.

Встречаются клетки на разных стадиях митоза. Специального подсчета митозов нами не производилось.

Гибнущие клетки характеризуются эозинофильной окраской, увеличенным числом вакуолей и глыбчатых включений, распадом цитоплазмы. Уже на 18—20-ый день клетки подвергаются некрозу и отслаиваются от стекла, в то время как у Фестенстейна [7] при культивировании клеток печени эмбриона человека этот процесс происходит на 39-ый день. По-

видимому, видовая принадлежность оказывает значительное влияние на морфологию клеток *in vitro* несмотря на гомологичность исходной ткани. Данное предположение находит подтверждение в наблюдениях, указывающих на значительную разницу в морфологии культивируемых клеток печени кролика и клеток эмбриональной ткани печени курицы, кролика и крысы [1, 3, 14]. Морфологическая картина печеночной ткани в культуре носит весьма разнообразный характер, и нет никаких оснований говорить об общих чертах морфологии печеночной клетки вообще. В подтверждение сказанного можно привести некоторые факты. Питзурра [11] утверждает, что клетки печени мышинного зародыша на 20-ый день культивирования сплошь становятся эпителиоподобными. В то же время Пик [10] приводит данные, согласно которым появившиеся на первых стадиях культивирования эпителиоподобные клетки печени зародыша теленка на последующих стадиях превращаются в фибробластоподобные клетки. Культивируемые нами клетки печени 6-месячной курицы не имели ничего общего не только с клетками печени кролика, но и не подходили на описанные Юровской [1] клетки печени зародыша цыпленка.

Таким образом, основными результатами проведенной работы можно считать следующее

Установлена возможность применения общепринятой методики трипсинизации и употребления синтетической среды 199 для выращивания клеток печени. Произведена попытка анализа морфологической картины клеток печени кролика *in vitro*. Отмечено наличие фибробластоподобных и эпителиоподобных клеток. Фибробластоподобный тип клеток характеризуется сильно вытянутыми, крупными, двух-четырёхотростковыми, а также веретеновидными клетками. Первые встречаются на препарате повсеместно и составляют основную массу монослоя. Вторые появляются редко и растут, образуя небольшие колонии. Эпителиоподобный тип клеток также состоит из двух форм. К первому отнесены нами клетки средней величины, плотно прилегающие друг к другу и имеющие многочисленные вакуоли. Они обычно имеют недлинные отростки, выраженное тело и располагаются небольшими колониями. Вторая форма характеризуется небольшой величиной и изолированностью клеток друг от друга. Эти клетки имеют короткие отростки и хорошо выраженное тело, но лишены вакуолей. Располагаются они большими, нечасто встречающимися полями.

Վ. Է. ԼԵՈՆՈՎԻՉ

## ՀԱԿԱՐԻ ԼՅԱՐԳԻ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱՅԻ ՄԱՍԻՆ IN VITRO

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոգվածում անալիզի է ենթարկվում ճաղարի լյարդի in vitro բջիջների մորֆոլոգիական պատկերը: Նշվում են էպիթելանման և ֆիբրոբլաստանման ախտեր: որոնցից յարարանչուրը պարունակում է իրենց մորֆոլոգիայով տարրեր բջիջների երկուական ձև: Հայտնարեբվել են զգալի տարրերույթյուններ լյարդի մորֆոլոգիական պատկերի մեր և տարրեր հեղինակների կողմից րերված ավյալների միջև:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Леонович В. Э. Окаяма икаккай дзасси, 75, 11—12, 981—989, 1963 (цитировано по РЖБ).
2. Какунами. Medicine, 15, 10, 787—789, 1958 (цитировано по РЖБ).
3. Юрпская Г. В. Бюллетень экспериментальной биологии и медицины, 2, 90—94, 1965.
4. Angelucci R., Clementi P. Boll. Soc. ital. biol. speriment., 38, 23, 1197—1196, 1962 (цитировано по РЖБ).
5. Bang P. B., Watwick A. G. Liver. Cells and tissues cult., London—New York, Acad. Press, 607—630, 1965.
6. Carvey J. Nature, 191, 4792, 972—974, 1963.
7. Festenstein H. Nature, 199, 4897, 981—983, 1963.
8. Hebert S., Verne J. Bull. Assoc. anat., 116, 713—719, 1963.
9. Hills D., Bang B. Exptl. Cell. Res., 26, 1, 9—36, 1962.
10. Pleck A. C., Kuper Ch. M. Experientia, 17, 3, 115—116, 1961.
11. Pitzurra M., Costabile F., Santacrose G., Roberti D. Nuovi ann. igiene e microbiol., 15, 5, 135—141, 1964 (цитировано по РЖБ).
12. Prydz H., Jonsen J. Scand. J. Clin. and Lab. Invest., 16, 3, 300—306, 1964.
13. Sandström B. Swedish Cancer Soc. Year Book 1960—1962, 189—491, 1963 (цитировано по РЖБ).
14. Sandström B. Acta Soc. med. upsaltensis, 69, 5—6, 209—211, 1961 (цитировано по РЖБ).
15. Verne J., Hebert S. Diabete, 13, 1, 2—7, 1965 (цитировано по РЖБ).

С. О. МКРТЧЯН

## О ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ ПОЛНОТЕ ФОРМАЛЬНОГО НЕЙРОНА

Как известно, в работе [2] Мак-Каллока и Питтса формальный нейрон постулируется так, что он (нейрон) имеет только два типа волокон — возбуждающие и тормозящие. В этих нейронах входные волокна не взаимодействуют друг с другом. По существу эти нейроны являются обыкновенными пороговыми элементами и, следовательно, функционально неполными в том смысле, что на одном нейроне с  $\bar{2}$  входами невозможно реализовать любую логическую функцию  $\bar{2}$  переменных. Такое определение формального нейрона Мак-Каллоком и Питтсом соответствовало тогдашнему (40-ые годы) уровню знаний о структурно-функциональных свойствах биологических нейронов. В те годы, в частности, было принято, что существует только один тип торможения нервных клеток — постсинаптическое торможение, и что входные волокна могут действовать на нейрон только либо возбуждающим, либо тормозящим образом.

Однако, за последние 10—15 лет, благодаря развитию микроэлектродной техники и морфофизиологических методов исследований было обнаружено, что в биологических нервных сетях имеет место взаимодействие между волокнами [6, 8, 9]. То есть было найдено, что кроме аксо-соматических и аксо-дендритических синапсов существуют также синапсы, которые образуются между концевыми бляшками аксонов и пресинаптическими терминалями. Исследования Экклса и других авторов показали, что при такой синаптической связи одно волокно действует на другое тормозящим образом путем снижения или полного подавления способности синаптической бляшки вырабатывать химический медиатор, играющий роль передатчика возбуждения. Поэтому это взаимодействие афферентных (входных) волокон нейрона физиологи назвали **пресинаптическим торможением**.

На основе этих достижений нейрофизиологии У. Мак-Каллок в своих последних работах [7, 10] в формальный нейрон ввел новый тип волокна — запрещающее волокно, которое выполняет функцию пресинаптического торможения, т. е. когда возбуждено запрещающее волокно, то запрещаемое волокно заблокировано, и по нему не может проходить сигнал (импульс). Благодаря этому логические возможности формального нейрона расширились, и он стал функционально полной системой в том смысле, что стала возможной реализация любой логической функции переменных на одном нейроне с  $\bar{2}$  входами. Такую функциональную полноту, в отличие от классического понятия функциональной полноты в алгебре логики, назовем **Н-полнотой**.

Таким образом, интерпретируя взаимодействие волокон как запрещение одних волокон другими, Мак-Каллок ввел в нейрон запрещающее волокно, благодаря чему формальный нейрон стал  $N$ -полной системой.

Как уже было отмечено выше, в нейроне Мак-Каллока кроме активных (возбуждающих и тормозящих) волокон, которые действуют непосредственно на тело нейрона, имеются также пассивные—запрещающие волокна, которые действуют не на тело нейрона, а на активные волокна, таким образом осуществляя взаимодействие между ними [3, 4, 7, 10]. Роль этих (запрещающих) волокон весьма существенна, поскольку без таких волокон нейрон теряет  $N$ -полноту. Действительно, например, нейрон Калбертсона [1] или общий пороговый элемент [5], которые отличаются от нейрона Мак-Каллока по существу лишь тем, что не имеют запрещающих волокон, не являются  $N$ -полными.

Однако взаимодействие между волокнами нейрона можно осуществить не только в виде запрещения одних волокон другими, как это делается в нейроне Мак-Каллока, но и в виде клапанирования (разрешения) одних волокон другими. Таким образом, в формальный нейрон вместо запрещающего волокна вводим так называемое разрешающее волокно. Функция разрешающего волокна противоположна функции запрещающего волокна, т. е. оно пропускает сигнал по несущему волокну, если возбуждено, и блокирует его—если не возбуждено. Если, например, волокно от входа  $X$  клапанируется волокном от входа  $Y$  или наоборот, то такое взаимодействие логически эквивалентно конъюнкции  $XY$ . Следовательно, для физической реализации такого взаимодействия необходимо иметь только элементы «И» (клапаны).

Теперь докажем, что формальный нейрон с разрешающими волокнами (ФН (Р)) также является  $N$ -полным, т. е. докажем следующую теорему.

**Теорема 1.** Чтобы пороговый элемент (ПЭ) стал  $N$ -полной системой, достаточно, чтобы он имел разрешающие волокна (помимо возбуждающих и тормозящих).

Эту теорему можно считать доказанной, если доказать, что для любой наперед заданной функции алгебры логики можно синтезировать ФН (Р), выполняющий эту функцию.

Рассмотрим случай  $n = 3$ . Логические переменные (входы нейрона) обозначим через  $X$ ,  $Y$  и  $Z$ . Пусть дана некоторая логическая функция и перечисленны высказываний

$$F = (XY \rightarrow YZ) \rightarrow ((YZ \vee \bar{Y}Z) \rightarrow X(Y \vee Z)).$$

Пользуясь законами алгебры логики, эту функцию можно привести к дизъюнктивной совершенной нормальной форме, следовательно, записать в виде точечной Вейн-диаграммы ( $D'$ )

$$F = XYZ \vee XY\bar{Z} \vee X\bar{Y}Z \vee X\bar{Y}\bar{Z} = D'_F \quad (1)$$

Для синтеза нейрона, выполняющего эту функцию, сперва необходимо построить соответствующую пороговую диаграмму. Согласно опре-

делению пороговой диаграммы [3-4] число  $\xi_i$ ; ( $\xi_i \in \{0, \pm 1, \pm 2, \dots\}$ ), зависящее в ее некоторой области, означает, что в этой области точечной диаграммы появляется точка. тогда и только тогда, когда порог  $\theta < \xi_i$ , поскольку  $\xi_i$  показывает суммарную величину возбуждения, которое получает нейрон при включении комбинации входов, соответствующей этой области функциональной Вейн-диаграммы (рис. 1). Предполагается, что порог нейрона изменяется дискретным образом, причем  $\theta_1 > \theta_2 > \theta_3 > \dots > \theta_k$ .

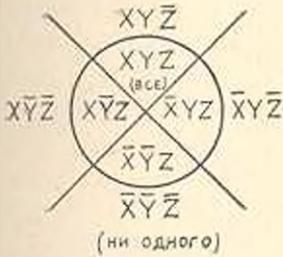


Рис. 1.

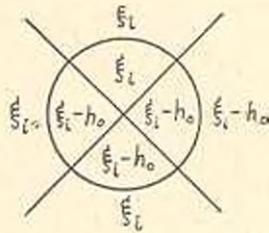


Рис. 2 а)

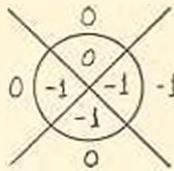


Рис. 2 б)

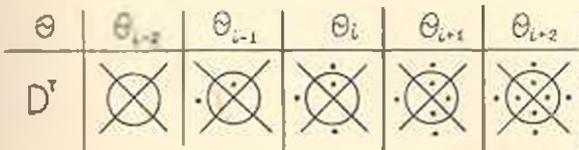


Рис. 3.

Рис. 1. Обозначение областей диаграммы Вейна. Рис. 2, а. Пороговая диаграмма (в неявном виде) монофункционального нейрона, выполняющего функцию F. Рис. 2, б. Та же диаграмма в явном виде. Рис. 3. Пример последовательности точечных диаграмм, которая содержит требуемую диаграмму  $D^r$ .

Допустим, что нейрон должен вычислять нужную нам функцию (1) при  $\theta = \theta_1$ , а при других значениях порога он вычисляет либо противоречие (тождественный нуль), либо тавтологию (тождественная единица). Следовательно, в пороговой диаграмме  $D^b$  в тех областях,

где имеются точки в  $D^1$ , нужно записать  $\Theta_i = \xi_i$ , а в остальных областях —  $\xi_i = h$ . Здесь  $h = \Theta_i - \Theta_{i-1}$  шаг изменения порога. Таким образом, соответствующая этому случаю пороговая диаграмма  $D^m$  в неявном виде будет такой, как это показано на рис. 2а.

Поскольку  $D^1$  содержит точку в области „ни одного“, которой соответствует невозбуждение ни одного из входов, то  $\xi_i = 0$ . Пусть  $h = 1$ , тогда получим пороговую диаграмму, показанную на рис. 2б. По этой пороговой диаграмме уже можно синтезировать нейрон (см. ниже). Заметим, что полученный при этом нейрон является **монофункциональным**, поскольку он выполняет только заданную функцию  $F$  при  $\Theta = 0$ , а при  $\Theta = 0$  он либо не возбуждается совсем (вычисляет противоречие), либо постоянно возбужден (вычисляет тавтологию). Для построения **многофункционального** нейрона, одной из функций которого является требуемая  $F$ , надо принять, что точки в  $D^1$  появляются не все сразу, а постепенно, за несколько шагов изменения  $\Theta$ . Допустим, что последовательность  $D^1$  такова, как это показано на рис. 3. Тогда соответствующая пороговая диаграмма в неявном и в окончательном виде выглядит так, как это показано на рис. 4а и б.

Теперь покажем, что по любой наперед заданной пороговой диаграмме можно синтезировать  $\Phi \Pi (P)$ .

Пусть дана некоторая пороговая диаграмма (рис. 5), где  $a, b, c, \dots, h \in \{0, -1, \pm 2, \dots\}$ . Введем следующие обозначения:

$X_0^{xz}$  — возбуждение по волокну от входа  $X$ , которое не клапанируется остальными входами  $Y$  и  $Z$  (т. е. достигает к телу нейрона без взаимодействия);

$Y_0^{xz}, Z_0^{xy}$  — определяются аналогично;

$X_1^z$  — возбуждение по волокну от входа  $X$ , которое клапанируется только входом  $Y$ ;

$X_1^z, Y_1^z, Y_1^z, Z_1^z, Z_1^z$  — определяются аналогично;

$X_1^{yz}$  — возбуждение по волокну от входа  $X$ , которое клапанируется одновременно входами  $Y$  и  $Z$ ;

$Y_1^{xz}, Z_1^{xy}$  — определяются аналогично.

Тогда, по определению пороговой диаграммы [3, 4], согласно которому число в некоторой области пороговой диаграммы (рис. 5) показывает суммарную величину возбуждения, которое получает нейрон при возбуждении (включении) комбинации входов, соответствующей этой области диаграммы Вейля (рис. 1), можно составить следующие уравнения, в которых неизвестными являются параметры синтезируемого нейрона

$$X_0^{yz} = h; Y_0^{xz} = f; Z_0^{xy} = c;$$

$$X_0^{yz} + X_1^z + Y_0^{xz} + Y_1^z = e;$$

$$X_0^{yz} + X_1^z + Z_0^{xy} + Z_1^z = d;$$

$$Y_0^{xz} + Y_1^z + Z_1^{xy} + Z_1^z = b;$$

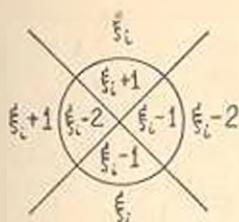


Рис. 4а)

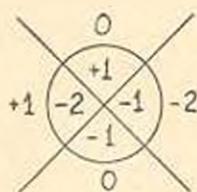


Рис. 4б)

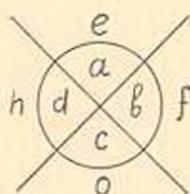


Рис. 5.

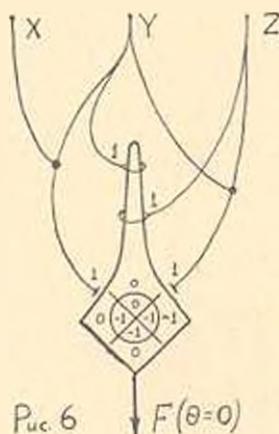


Рис. 6

Рис. 4. Пороговая диаграмма многофункционального нейрона в неявном (а) и явном (б) виде, соответствующая последовательности рис. 3. Рис. 5. Пороговая диаграмма в общем виде (при  $\delta = 3$ ). Рис. 6. Пример формального нейрона ( $z = 3$ ).

$$X_0^2 + X_1^1 + X_1^1 + X_1^2 + Y_0^2 + Y_1^1 + Y_1^1 + Y_1^2 + Z_0^2 + Z_1^1 + Z_1^1 + Z_1^2 = a.$$

Или, произведя подстановки, получим

$$X_0^2 = b; \quad Y_0^2 = i; \quad Z_0^2 = c;$$

$$X_1^1 + Y_1^1 = e - i - b;$$

$$X_1^2 + Z_1^1 = d - c - b;$$

$$Y_1^2 + Z_1^1 = b - c - i;$$

$$X_1^2 + Y_1^2 + Z_1^2 = a + c + i + b - b - d - e.$$

(2)

Очевидно, эти уравнения всегда имеют решения. Следовательно, при заданной пороговой диаграмме всегда можно синтезировать ФН(P), причем не один, а бесконечное число вариантов. Для решения этих уравнений в каждом из них нужно задавать все неизвестные, кроме одного. С целью уменьшения числа волокон в синтезируемом нейроне, эти неизвестные задаются равными нулю. Тогда число решений уравнений (2), т. е. число вариантов нейрона ограничится. В данном случае ( $\delta=3$ ), число различных вариантов нейрона, удовлетворяющих пороговой диаграмме (рис. 5), будет равным  $3 \cdot 2^3 = 24$ .

Рассмотрим пример. Пусть дана пороговая диаграмма рис. 2б. В уравнениях (2) задаем, предположим,  $X_1^i = X_1^j = Y_1^i = X_1^j = Y_1^{xy} = 0$ . Подставляя значения буквы a, b, c... из пороговой диаграммы (рис. 2б) получим  $X_0^a = 0$ ;  $Y_0^a = -1$ ;  $Z_0^a = +1$ ;  $Y_1^a = +1$ ;  $Z_1^a = 0$ ;  $Z_1^b = +1$ ;  $Z_1^c = 0$ . На рис. 5 показан ФН(P) с этими параметрами. Нетрудно заметить, что при  $H = 0$  этот нейрон выполняет нужную нам функцию F.

При  $\delta=2, 4, 5...$  алгоритм построения пороговой диаграммы и алгоритм синтеза ФН(P) по пороговой диаграмме аналогичны вышеописанным.

Таким образом, для любой наперед заданной функции алгебры логики можно синтезировать формальный нейрон с разрешающими волокнами (ФН(P)), выполняющий эту функцию. Теорема 1 доказана.

Поскольку как запрещающие, так и разрешающие волокна фактически осуществляют взаимодействие входных волокон нейрона, то справедлива следующая теорема.

**Теорема 2.** Для того, чтобы пороговый элемент (ПЭ) стал Н-полной системой (т. е. формальным нейроном), необходимо и достаточно, чтобы в нем имелись взаимодействующие волокна.

**Необходимость** очевидна, поскольку на одном ПЭ (без взаимодействующих волокон) невозможно реализовать любую логическую функцию.

**Достаточность** вытекает из вышесказанного, а также из алгоритма синтеза формального нейрона с запрещающими волокнами (ФН(З)), выполняющего любую наперед заданную логическую функцию [3, 4].

Таким образом, если взаимодействие волокон осуществляется в виде запрещения одних волокон другими, то мы имеем формальный нейрон в смысле Мак-Каллока, т. е. ФН(З). Если же это взаимодействие осуществляется в виде разрешения (клапанирования), то мы имеем новый тип формального нейрона — ФН(P). Эти оба типа нейронов являются Н-полными и в логическом отношении полностью эквивалентны. Но с инженерной точки зрения гораздо выгоднее работать с ФН(P), поскольку в этом случае отпадает необходимость наличия элемента отрицания (инвертора) и упрощается алгоритм синтеза нейрона.

Обобщая определение ФН(З) [3, 4, 7, 10] с учетом вышесказанного,

можно дать следующее полное определение формального нейрона, независимо от его типа.

Формальный нейрон — это пороговый логический элемент, обладающий некоторыми структурно-функциональными свойствами биологического нейрона, а именно:

- 1) имеет  $\delta$  ( $\delta = 1, 2, 3, \dots$ ) функциональных входов и один выход;
- 2) входные и выходные волокна могут находиться в одном из двух состояний — возбуждено (включено или «1») или не возбуждено (выключено или «0»);
- 3) во входных волокнах имеет место взаимодействие;
- 4) имеются два типа синаптических входов (синапсов) — возбуждающие и тормозящие;
- 5) имеет порог возбуждения  $\theta$ , т. е. если алгебраическая сумма поступающих на нейрон возбуждающих и тормозящих сигналов равна или больше  $\theta$ , то выход нейрона переходит из состояния «0» в состояние «1» (нейрон возбуждается);
- 6) волокна, идущие с выходов, могут разветвляться, но не могут объединяться с другими волокнами;
- 7) сигналы могут проходить по нейрону только в одном направлении;
- 8) при прохождении сигнала через нейрон, независимо от количества точек взаимодействия (узлов) на волокне, получаемая задержка равна единице.

Таким образом, взаимодействие афферентов, которое наблюдается в биологических нервных сетях, можно интерпретировать не только как блокировку (запрещение), но и как разрешение (клапанное) одного сигнала другим. Как видно из вышесказанного, если исходить из этой новой позиции и в первоначальный нейрон Мак-Каллока ввести разрешающее волокно, то снова логические возможности нейрона расширяются и он становится И-полной системой. При этом все те логически устойчивые и гибкие сети, которые синтезировались на ФИ(З) [4, 7, 10], теперь можно синтезировать на ФИ(Р) гораздо легче и с меньшей затратой аппаратуры.

В заключение заметим, что механизм пресинаптического торможения и роль взаимодействия афферентов в биологических нервных сетях пока мало исследованы. Дальнейшие нейрофизиологические эксперименты помогут выяснить полную картину взаимодействия афферентов и покажут, существует ли «пресинаптическое клапанное» или все взаимодействия являются тормозящими? Мы склонны считать, что в биологических нервных сетях, помимо пресинаптического торможения, должны существовать синаптические контакты, которые выполняют разрешающую функцию, а в некоторых случаях усиливают сигнал («пресинаптическое усиление»), скажем, путем выделения не угнетающего химического вещества, как это имеет место в случае пресинаптического торможения, а активирующего вещества.

Кроме того еще не полностью решен вопрос — в каких отделах нервной системы высших животных чаще всего встречаются взаимодействующие

щине волокна? В своей последней работе Экклс [6] указывает, что пресинаптическое торможение обнаружено пока только в первичных афферентных путях, и что в коре головного мозга пока не выявлены никакие синаптические структуры, которые могли бы осуществлять пресинаптическое торможение. Если исходить из чисто логических соображений и учитывать только дискретные свойства биологического нейрона, то можно ожидать, что взаимодействующие волокна больше всего должны находиться в различных, «переключательных» узлах нервной системы: в спинальных ганглиях, в таламусе, в подкорковых переключательных центрах и т. д.

Насколько верны эти предположения, покажут будущие эксперименты. Заметим, что эти вопросы связаны с проблемой надежности мозга, но мы на них не останавливаемся, т. к. они выходят за рамки данной работы.

Наконец, отметим, что поскольку формальный нейрон является логическим элементом и может быть использован для синтеза различных цифровых автоматов, то с технической точки зрения он представляет большой интерес, особенно если учесть его многофункциональность и управляемость функций.

Лаборатория нейробионики  
АН АрмССР  
Московский авиационный институт

Поступило 19.1 1966 г.

Ս Ձ. ՄԿՐՏՉԱԿՆ

### ՀՈՐՄԱԿ ԿԵՅՐՈՆԻ ՀՈՒՆԿՑԻՈՒԱԿ ԼՐԱՎՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ս. Օ. Մ Կ Ր Տ Չ Ի Ա Ն

Հոդվածում դիտարկվում են կենդանի ներվային ցանցերում նախափնափակի (մինչսինապսային) արգելիչման սրտը հարցերը: Բխոլոգիական նեյրոնի մուտքային ներվաթելերի փոխադրեցություն որոշակի ինանրոպրետացիայի հիման վրա Սակ-Կալլոկի ֆորմայ ներքանի մեջ արգելող ներվաթելի փոխարեն մտցվում է նոր տիպի ներվաթել— թուլլատրոդ ներվաթել: Ազատցուցված է թուլլատրոդ ներվաթելերով ֆորմայ նեյրոնի Կ-լրիվությունը: Բերված է թուլլատրոդ ներվաթելերով ֆորմայ նեյրոնի սինթեզման ալգորիթմը  $n = 3$  դեպքի համար: Տրված է ֆորմայ նեյրոնի ընդհանուր սահմանումը:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Калбертеон Дж. Математика и логика цифровых устройств. Пер. с англ. под ред. И. М. Яглома. Изд. Просвещение, М., 1965.
2. Мак-Каллок У., Пиптте В. Сб. Автоматы, под ред. К. Шеннона и Дж. Маккарти. Изд. ИЛ, М., 1956.
3. Мкртчян С. О. Изв. АН СССР, Техническая кибернетика, 4, 1965.
4. Мкртчян С. О. Некоторые вопросы надежности нейронных сетей. Диссертация, М., 1965.
5. Поспелов Д. А. Логические методы анализа и синтеза схем. Изд. Энергия, 1964.

- 6 Экклс Дж. Физиология синапсов. Пер. с англ. под ред. П. К. Анохина. Изд. Мир. М., 1966.
- 7 Витт М. Principles of self-organization. Transactions of the Illinois symposium, 1961. Pergamon Press, 1962.
- 8 Eccles, J. G. The Australian Academy of Science Year Book. August, 1963.
- 9 Grey E. G. Nature (London), v. 193, 1962.
- 10 McCulloch W. S. A Gate Cycle... Proc. Symposium on mechanization of Thought Processes. N. P. L. Teddington, 1958.

Р. Г. БАЛАСАНИ

## СРАВНИТЕЛЬНЫЕ ДАННЫЕ О СОДЕРЖАНИИ ВИТАМИНОВ И МИКРОЭЛЕМЕНТОВ В МУКЕ ИЗ ВИНОГРАДНЫХ ЛИСТЬЕВ И ЛЮЦЕРНЫ

В литературе имеется сравнительно небольшое количество работ, посвященных изучению витаминного состава виноградных листьев и содержания в них микроэлементов, при этом большая часть их касается динамики накопления аскорбиновой кислоты [3, 4, 9, 13, 17, 19, 22].

В отношении содержания других витаминов нам удалось найти лишь единичные работы. Д. И. Муганлинской [12] при однократном анализе в листьях винограда найдено 5.1 мг/кг каротина (июнь). Динамике накопления каротина в виноградных листьях посвящена работа В. С. Хачадзе [20].

Ценные данные о витаминности виноградных листьев приводит Г. Т. Адуци [1]. Им было установлено, что в свежих виноградных листьях содержатся витамины: аскорбиновая кислота (С) от 217—279 мг%, тиамин (В<sub>1</sub>) от 175—380 γ, рибофлавин (В<sub>2</sub>) от—17—284 γ. В работе также указывается, что виноградные листья достаточно богаты каротином и никотиновой кислотой (РР). При анализе листьев винограда сорта *Vitis vinifera* L., С. Я. Золотницкая, Г. О. Акопян [5] показали, что в период вегетации (конец мая) они содержат 20,85 мг% витамина Е (токоферол) и 0,140 мг/г каротина. Г. М. Луценская и Б. Г. Савинов [8] сообщают, что в листьях дикого винограда содержатся 50,5 мг% витамина Е.

О содержании никотиновой кислоты в листьях различных сортов винограда приводятся данные в работе Н. М. Сисакяна, И. А. Егорова и Б. Л. Африкяна [16], которые показали, что листья винограда богаты витамином РР до цветения, но с возрастом их содержание уменьшается. В. В. Филиппов [18] в сухих листьях винограда амурского сорта (*Vitis amurensis*) обнаружил 0,44 мкг/г витамина В<sub>7</sub> (биотина).

Что касается содержания в листьях винограда микроэлементов, то нам удалось найти лишь работу Брунстеттера и др. [11], которыми было определено содержание восьми элементов у 25 различных американских сортов винограда. Их данные как в отношении минеральных веществ, так и микроэлементов — железа и марганца полностью совпадают с нашими данными в молодых листьях винограда.

Для нас представляло интерес выяснить, какие витамины и микроэлементы и в каких количествах содержат виноградные листья после сбора урожая. С этой целью были проведены соответствующие исследования.

Каротин определяли по методу П. Х. Попандонуло [15] в модифика-

Таблица 1  
Содержание витаминов в сухих виноградных листьях и в люцерновой муке, собранных после сбора урожая и четырехмесячного хранения

Наименование	Мкг/г				Мг%,	
	каротин	B <sub>1</sub>	B <sub>2</sub>	B <sub>7</sub>	Е	С
Люцерновая мука . . . . .	78,0	4,4	196,0	0,42	30,28	54,5
Мука из виноградных листьев . . . . .	100,2	3,6	33,6	0,43	130,0	51,5

шии С. К. Карапетяна и др. [7]. Витамины B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub> и B<sub>7</sub> определяли общепринятым микробиологическим методом Е. Н. Одинцовой [14]. Исследования суммы токоферолов в виноградных листьях проводилась железодипридиловым методом Эммери, Энгеля [21] в модификации Г. М. Луцевской, Б. Г. Савинова [8] и Г. О. Акопян [2]. Витамин С определяли по инструкции для химико-технологического сортирования овощей, плодов и ягод [6].

Из данных табл. 1 видно, что по содержанию тиамина, биотина (B<sub>7</sub> или Н) и аскорбиновой кислоты люцерновая мука и мука из виноградных листьев почти равноценны. Люцерновая мука по сравнению с мукой из виноградных листьев богаче никотиновой кислотой (B<sub>3</sub> или РР) примерно в 6 раз, а по содержанию каротина и токоферола мука из виноградных листьев, наоборот, превосходит люцерновую муку: по токоферолу в 4,2 раза, а по каротину в 1,2 раза (рис. 1).

**Содержание микроэлементов.** Количество микроэлементов в муке из виноградных листьев и люцерны определялось спектральным методом С. Л. Мандельштама [10]. Анализ показал, что в одном кг сухого вещества виноградных листьев содержится 10 различных микроэлементов, в том числе медь, марганец, молибден, кобальт и другие (таблица 2).

Чрезмерно большое содержание меди в муке из виноградных листьев объясняется тем, что виноградники в период вегетации несколько раз опрыскиваются раствором бордосской жидкости.

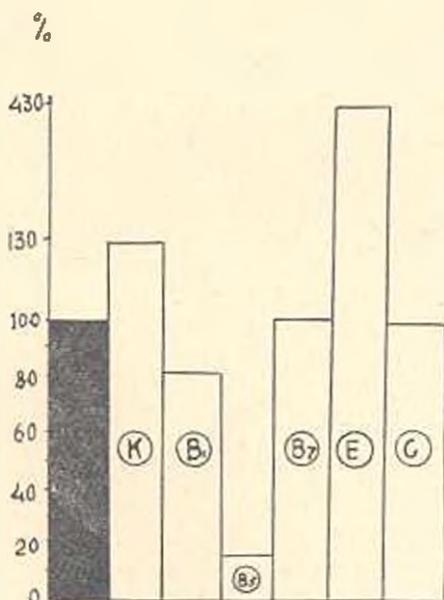


Рис. 1. Условные обозначения: Л — содержание витаминов в люцерновой муке, которое условно принимается за 100%, К — каротин, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>7</sub>, Е, С — содержание соответствующих витаминов в виноградных листьях в процентном выражении по отношению к их содержанию в люцерновой муке.

Таблица 2  
Спектральное определение микроэлементов в муке из виноградных листьев  
и люцерне (мг/кг сухого вещества)

Наименование	Медь	Марганец	Молибден	Цинк	Кобальт	Синий	Магний	Свинец	Бор	Железо
Люцерновая мука . . . . .	90	28	4,75	следы	0,4228	940	2830	—	—	2830
Мука из виноградных листьев . . . . .	450	45	3,04	не обн.	0,97	1,57610	7610	450	450	7610

Данные табл. 2 показывают, что мука из виноградных листьев содержит почти в 2 раза больше марганца и кобальта, чем люцерновая мука, по содержанию остальных микроэлементов она также превосходит люцерновую муку и лишь по содержанию молибдена и свинца в несколько раз уступает ей (рис. 2).

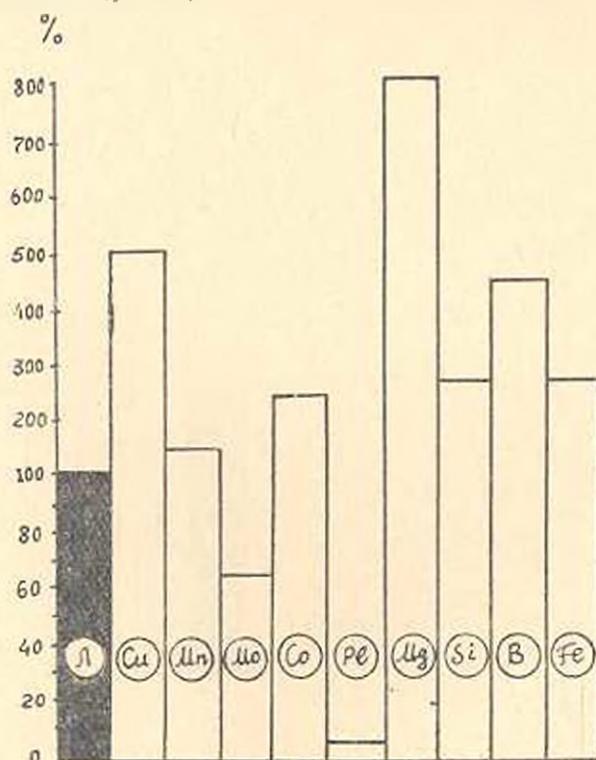


Рис. 2. Условные обозначения: Л — содержание микроэлементов в люцерновой муке, которое условно принимается за 100%, Cu, Mn, Mo, Co, Pb, Mg, Si, B, Fe — содержание соответствующих микроэлементов в виноградных листьях и процентном выражении по отношению к их содержанию в люцерновой муке.

Как показывают приведенные данные, мука из виноградных листьев даже после сбора урожая, т. е. после 15 октября, содержит достаточное

количество каротина, витаминов группы В, С и в 4 раза больше витамина Е по сравнению с люцерновой мукой. Кроме того, она богата такими важными для организма микроэлементами, как медь, марганец, молибден, магний, цинк и железо.

Результаты проведенных исследований позволяют рекомендовать заготовку виноградных листьев осенью после сбора урожая и весной во время чеканки, в качестве ценного белково-витаминного и богатого микроэлементами корма для сельскохозяйственных животных.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели  
АН АрмянССР

Поступило 19.VII 1965 г.

#### Թ. Գ. ԲԱՆԱՍՅԱՆ

### ՀԱՄԵՐՄԱՍԿԱԿԱՆ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ԽԱՎՈՎԻ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ԵՎ ԱՌՎՈՒՅՏԻ ՄԵՋ ՎԻՏԱՄԻՆՆԵՐԻ ԵՎ ՄԻԿՐՈԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

#### Ա. մ. փ. ո. փ. ո. ռ. մ.

Մեր նպատակն է եզևյ ուսումնասիրել խաղողի տերևներից պատրաստված ալյուրի վիտամինային ու միկրոէլեմենտային բազադրոբյունը. համեմատելով այն առփույտի ալյուրի մեջ պարունակող միկրոէլեմենտների բանակության հետ վերջիններս, ինչպես նաև առփույտը, ուսումնասիրվել են սովորում շորացնելուց և շորս ամիս պահելուց հետո:

Պարզված է, որ խաղողի տերևներից պատրաստած ալյուրը, առփույտի ալյուրի հետ համեմատած, պարունակում է բավական մեծ բանակությամբ կարոտին, В, С խմբի վիտամիններ և 4 անգամ ավելի Е վիտամին: Բացի այդ, այն հարուստ է նաև օրգանիզմի համար այնպիսի կարևոր միկրոէլեմենտներով, ինչպիսիք են՝ պղինձը, մանգանը, մագնեզիումը, սիլիցիումը և երկաթը:

Կատարված հետազոտությունների արդյունքները ցույց են տալիս, որ ինչպիսի աշնանը (բերրահավաքից հետո) հավաքված խաղողի տերևները, այնպես էլ գարնանը (կանաչ լուսան ժամանակ) ստացված շիվերն ու տերևները սպիտակուցներով, վիտամիններով ու միկրոէլեմենտներով հարուստ կերակրի աղբյուր են հանդիսանում գյուղատնտեսական կենդանիների և թռչունների համար:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. А д у н ц Գ. Т. Динамика витаминов и их ценность в съедобных растениях, употребляемых народами Кавказа. Диссертация, Ереван, 1949.
2. А к о п я н Գ. Օ. Е-витаминозность растительных кормов Армении. Диссертация, Ереван, 1963.
3. А р у т ю н я և Լ. Ա. Вопросы питания, 2. т. 8, 54—57, 1939.
4. Б и б л и а Գ. Ի. В сб. Вопросы обмена веществ плодот и овощных растений Кишинев, 105—115, 1963.

5. Золотицкая С. Я., Акопян Г. О. Бюллетень ботанич. сада АН АрмССР, 14, 75—91, 1954.
6. Инструкция по химико-технологическому сортированию овощей, плодов и ягод. М., 1958.
7. Каранетян С. К., Варданян В. А., Баласаян Р. Г. Изв. АН АрмССР (биол. науки), XVI, 9, 3—6, 1963.
8. Луцевская Г. М., Савиннов Б. Г. Витамин. 1, Киев, 30—37, 1953.
9. Мавлянов И. М. Природа, 6, 70—72, 1950.
10. Мандельштам С. Л. Введение в спектральный анализ. М.—Л., 1946.
11. Минеральное питание плодовых и ягодных культур. Сельхозгиз, 332—333, 1960.
12. Муганлинская Д. И. Таблица содержания витамина А (каротина) в некоторых кормах Азербайджана. Изд. АН Азерб. ССР, Баку, 3—54, 1950.
13. Намгаладзе Р. Тр. Ин-та садоводства, виноградарства и виноделия ГрузССР, 14, 189—194, 1962.
14. Одицова Е. Н. Микробиологические методы определения витаминов. М., 104—106, 1959.
15. Попандопуло П. Х. Витаминный состав кормов. М., 11—16, 1949.
16. Сисаян Н. М., Егоров И. А., Африкян Б. Л. Биохимия виноделия. Сб. второй, 7—55, 1948.
17. Тавадзе П. Г. Тр. Ин-та виноградарства и виноделия АН ГрузССР, т. IX, 55—75, 1956.
18. Филиппов В. В. Изв. АН СССР, стр. 230, 1962.
19. Хабидулаева Л. А. Узбекский химич. журнал, 4, 33—39, 1958.
20. Хачидзе В. С. Тр. Ин-та виноградарства и виноделия АН ГрузССР, т. IX, 211—216, 1956.
21. Emmert A. and Engel C. Rec. Trav. Chim., 57, 1351—1355, 1938.
22. Moortils H. Vabariiklik konverentsi talmeüistol ja-geneetika alal. Tallin, ENSV Tead. Akad. 107—115, 1963.

Г. М. ДАВИДОВСКИЙ

ЕСТЕСТВЕННЫЙ ОТБОР В ПОСЕВАХ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР

Мы поставили перед собой важную практическую задачу установить, при какой норме высева можно получить наиболее высокий урожай и лучшие семена озимой и яровой пшеницы по различно удобренным фонам. Создавались фоны: 1) без удобрения, 2)  $N_{60}P_{60}K_{60}$  и 3)  $N_{150}P_{150}K_{150}$ . По фонам изучались нормы высева яровой пшеницы: 5,0, 7, 5 и 10 и озимой 4,0, 5,0, 7,5 и 10 млн. всхожих зерен на га. Схема опыта в 1964 году дополнена новыми вариантами 2,5 (для озимой и яровой пшеницы) и 15 млн. вхожих зерен на га — для яровой.

Высевались районированные и наиболее урожайные сорта: по яровой пшенице — Нор кундик, по озимой — Кармир Слфаат, Новоукраинка 83 и с 1965 г. — Безостая 1. Яровая пшеница обычно поливалась один раз в фазе выхода в трубку, перед посевом озимой пшеницы давался увлажнительный полив. Повторность опытов четырехкратная, учетная площадь делянки 50 м<sup>2</sup>. Ошибки средних обычно не превосходили 2—3%. Семенной материал по вариантам опытов сохранялся и шел на продолжение опытов для изучения посевных и породных качеств семян в последующие годы. Фоны и нормы высева оказали сильное влияние на выживаемость и степень развития растений.

Таблица 1

Некоторые показатели выживаемости и продуктивности растений яровой пшеницы Нор кундик по вариантам опыта (1960—1964 гг.)

Показатели	1 фон			2 фон			3 фон		
	5,0	7,5	10,0	5,0	7,5	10,0	5,0	7,5	10,0
Фактически высеяно всхожих зерен в млн на га . . . . .	4,98	7,22	9,82	4,93	7,46	10,0	5,25	7,63	10,09
Взошло . . . . .	3,51	5,34	7,03	3,87	6,00	7,54	3,99	5,80	7,83
Полевая всхожесть % . . . . .	75,7	74,7	77,0	81,5	76,8	76,1	73,0	76,0	77,6
Сохранились к уборке в млн на га . . . . .	1,71	2,21	2,50	2,03	2,22	2,60	2,11	2,38	2,88
% сохранившихся от взошедших . . . . .	45,4	41,0	33,1	50,5	38,7	34,2	55,1	41,0	36,8
Урожай зерна с одного растения г . . . . .	1,26	1,07	0,80	1,31	1,29	1,11	1,34	1,21	1,02
Число продуктивных стеблей на 1 м <sup>2</sup> . . . . .	299	347	419	355	373	452	375	438	478
Высота растений см . . . . .	98,6	90,6	87,6	99,4	98,4	98,4	103,7	101,3	96,3
Длина колоса см . . . . .	4,7	4,4	4,1	4,9	4,7	4,4	5,2	5,1	4,6
Число колосков в колосе . . . . .	15	14	13	17	16	15	17	17	16
Вес 1000 зерен г . . . . .	29,0	28,5	26,2	28,8	28,3	28,1	28,3	28,3	28,1

Удобрения повышали рост и кустистость растений, длину и озерненность колоса, урожай и выживаемость; с повышением норм высева эти показатели и вес 1000 зерен закономерно снижались. Однако крупность и полновесность зерна изменялись в значительно меньшей степени, чем другие показатели. Азотные удобрения повышали белковость зерна. С увеличением нормы высева по всем фонам наблюдалось некоторое падение содержания азота в зерне пшеницы.

Таким образом, условия выращивания оказали большое влияние на химический состав и внешний облик растений. Сильное влияние на морфологические особенности и продуктивность растений оказывали нормы высева и густота посева. Это обстоятельство не является новым. Как известно, в условиях высокой культуры земледелия и отсутствия губительной конкуренции со стороны сорняков в редких посевах растения пшеницы хорошо развиваются, дают высокую общую и продуктивную кустистость и высокий урожай зерна с одного растения. Большой коэффициент размножения семян успешно используется для ускоренного размножения семян новых селекционных сортов.

Однако максимальный урожай получается не с разреженных посевов, а с оптимально загущенных. Поэтому производственная практика предпочитает оптимально повышенные нормы высева и оптимально загущенные посевы. В загущенных посевах растения сильно воздействуют друг на друга, в результате чего они изменяют внешний габитус и мощность развития. Чем гуще посев, тем сильнее воздействие особей друг на друга. В результате этого происходит ослабление развития всех особей данного посева, массовое выпадение слабожизненных и отстающих, и в основном сохранение более жизненных и более пригнанных к данным условиям растений.

По данным Госкомиссии [5], до уборки доходит меньше половины растений озимой пшеницы и несколько больше половины от числа высеянных всхожих зерен у яровой. Во многих случаях выпадение бывает еще больше; оно сильно варьирует от качества семенного материала, погодных условий и условий выращивания.

В наших опытах с яровой пшеницей выпадение было высокое, лишь только по норме высева 5,0 млн. всхожих зерен на га по удобренным фонам к уборке сохранилось 50—55% растений от числа взшедших, во всех остальных случаях выпадение было более сильное: оно было тем выше, чем ниже был агротехнический фон и выше норма высева.

Выпадение растений по озимой пшенице было также высоким; по низким нормам высева оно было несколько меньше, по высоким — несколько больше, чем по яровой пшенице. Нет года и нет сплошного посева, когда бы и где бы не происходило выпадение растений озимой и яровой пшеницы.

Когда же совершается столь огромное выпадение растений по фазам развития? На этот вопрос отвечают данные учетов сохранившихся растений, проведенных по фазам развития яровой пшеницы в 1960—1961 гг.

Таблица 2

Выживаемость яровой пшеницы по фазам развития (растений на 1 м<sup>2</sup>)

Фазы	1 фон			2 фон			3 фон		
	5,0	7,5	10,0	5,0	7,5	10,0	5,0	7,5	10,0
Взошло зерен . . . . .	415	596	846	429	610	790	434	610	914
Кущение . . . . .	376	537	612	399	581	750	408	592	755
% сохранившихся . . . . .	91,1	90,1	72,3	93,0	95,3	94,9	94,0	97,1	82,6
Выход в трубку . . . . .	357	461	537	377	481	522	379	510	555
% сохранившихся . . . . .	86,0	77,3	63,5	87,9	78,9	66,1	87,3	83,6	60,7
Восковая спелость . . . . .	204	240	252	224	256	280	265	292	366
% сохранившихся . . . . .	49,2	40,3	29,8	52,2	42,0	35,4	61,3	47,9	40,0

Выпадение растений в начальных фазах развития было слабым. После всходов растения яровой пшеницы обычно хорошо обеспечены влагой, питательными веществами и другими условиями существования. Выпадение растений в этот период, по-видимому, вызывалось, главным образом, вредителями и болезнями. С развитием растений вскоре начинает проявляться их воздействие друг на друга и тем сильнее и быстрее, чем выше норма высева.

По мере роста растений и ухудшения условий водообеспеченности, питания и освещения давление растений друг на друга усиливалось и выпад возрастало. Дифференциация травостоя и выпадение растений завершались ко времени созревания пшеницы.

Чем гуще посев и выше норма посева, тем больше растений сохранилось и выживало на единице площади, а еще больше их выпадало, относительное выпадение (в %) усиливалось с повышением норм высева и падением агротехнического фона. Более сильное выпадение растений по низким агротехническим фонам наблюдалось вполне отчетливо и по сахарной свекле.

Цикл своего развития озимая пшеница завершает в 10—11 месяцев, яровая — в 90—110 дней. За этот относительно короткий промежуток времени завершаются все процессы, связанные с ростом и развитием растений, с их взаимодействием друг на друга и биологическим очищением посева от маложиизненных и отстающих в развитии форм. Биологически этот процесс неизбежен, протекает он в соответствии с коротким периодом жизни, с максимальной интенсивностью.

В любых условиях выращивания семенной материал озимой и яровой пшеницы по степени своей выживаемости получается крайне разнообразным. По выживаемости и другим свойствам не бывает похожих друг на друга зерен. В этом мы легко убеждаемся уже при проращивании семян в одинаковых лабораторных условиях и путем наблюдения за развитием и продуктивностью растений.

Биологическая разнородность и пестрота семенного материала, наследственная и ненаследственная, вызываемая даже ничтожными органическими и неорганическими различиями в условиях культуры, дают

растения, различно пригнанные к условиям существования, т. е. растения различной выживаемости.

Кроме того, при посеве зерна падают на различно взрыхленную и различно удобренную и увлажненную почву, заделываются они также на различную глубину, создается значительная агротехническая пестрота и разнообразие всходов, обуславливающие различную мощность последующего развития растений. Агротехническая неоднородность может способствовать первоначальному развитию и даже выживанию как высококачественных, так и низкокачественных семян. Все эти различия в развитии растений биологического и агротехнического характера являются основанием для интенсивной деятельности естественного отбора.

При наличии изменчивости и тесного взаимодействия растений друг на друга естественный отбор неизбежно проявляется в любых условиях: в производственном посеве, на опытной делянке, в оранжерее и цветочном вазоне. «Естественный отбор ежедневно, ежечасно расследует по всему свету мельчайшие изменения, отбрасывая дурные, сохраняя и слагая хорошие, работая неслышно, невидимо, где бы и когда бы только не представился к тому случай, над усовершенствованием каждого органического существа по отношению к условиям его жизни органическим и неорганическим» [3].

Видимо имеется несколько способов и средств, которыми достигается огромное выпадение растения пшеницы. Можно было бы предположить, что маломощные растения выпадают сами собой в результате несоответствия их организации и особенностей развития условиям культуры так же, как выпадение слабозимостойких форм от суровых морозов. Такие случаи возможны и неизбежны, но они, по-видимому, обычно не являются основными и массовыми. Прямые наблюдения за развитием растений на различных фонах и при различных нормах высева подкрепляют это мнение.

В своей более ранней статье [2] мы показали, что угнетение и вытеснение одних растительных видов другими достигаются, в основном, не специальными приспособлениями, а характером и ритмом их развития, численностью особей и их массой на единице площади. Именно максимальная численность особей данного вида и их масса, развиваемая одновременно определенным ритмом развития — решающая сила подавления и истребления одних растительных видов другими.

Нечто похожее совершается во внутривидовых и внутрисортных отношениях между особями в посевах и посадках сельскохозяйственных растений, хотя и с совершенно иными результатами. Растения маложизненные или высокожизненные, по тем или другим причинам отставшие в развитии в данный момент, охватываются под землей и над землей более преуспевающим и быстро растущими особями, они постепенно, по мере возрастания масштабов, встречают затруднения в получении должного корневого, воздушного и светового питания и в конце концов ослабевают и выпадают из травостоя. И если характер межвидовых взаимоотношений ведет к постоянному усовершенствованию видовых

форм и в частых случаях к угнетению и полному вытеснению одних видов другими, то результат взаимного внутривидового, внутриразновидового и внутрисортного воздействия и выпадения приводит только к поддержанию жизнеспособности, к биологическому улучшению вида, разнообразности и сорта.

Внутривидовое выпадение особей не несет ущерба стремлению вида максимально увеличить свою воинственную численность и массу, в жизненном состязании с другими видами слабожизненные и отстающие растения и их потомства являются помехой, а не активной силой.

Таким образом, в посевах и семеноводстве зерновых культур постоянно работает активный биологический фактор над очищением их от маложизненных форм и над лучшей пригнанныостью растений к конкретным местным условиям земледельческой культуры. Что это действительно так, видно из данных полевого изучения урожайных качеств семян в нескольких поколениях, взятых из опытов изучения норм высева по различно удобренным фонам (табл. 3). Опыты проводились по среднеудобренному (второму) фону и при одинаковой норме высева—5 млн. всхожих зерен на га. Даже один год выращивания по различно удобренным фонам и разным нормам высева может наложить определенный отпечаток на семенные качества зерна озимой и яровой пшеницы.

Таблица 3  
Влияние условий выращивания на семенные качества зерна (в ц с 1 га)

Средний урожай зерна	1 фон				2 фон				3 фон			
	4,0	5,0	7,5	10,0	4,0	5,0	7,5	10,0	4,0	5,0	7,5	10,0
<b>Озимой пшеницы — Новоукраинка 83</b>												
Трех поколений (1962—1964 гг.)	30,5	31,9	31,6	32,1	31,8	32,6	32,2	32,0	30,1	30,8	30,9	31,1
Прибавки	—	-1,4	-1,1	+1,6	-1,3	-2,1	+1,7	-1,5	-0,4	-0,3	-0,4	+1,1
Двух поколений	29,2	28,4	29,5	29,3	27,9	28,9	28,6	27,8	28,2	28,7	27,8	28,1
Прибавки	—	-0,8	-0,3	-0,1	-1,3	-0,3	-0,6	-1,4	-1,0	-0,5	-1,4	-0,1
Одного поколения (1964)	30,5	28,5	28,7	29,4	29,6	30,3	29,8	30,0	29,7	28,7	29,7	30,9
Прибавки	—	-2,0	-1,8	-1,1	-0,9	-0,2	-0,7	-0,5	-0,8	-1,8	-0,8	+0,4

**Яровой пшеницы — Нор кундик**

Трех поколений (1962—1964 гг.)	—	22,6	22,9	23,1	—	23,2	23,6	23,4	—	23,7	24,1	23,1
Прибавки	—	—	-0,3	-0,7	—	-0,6	-1,0	+0,8	—	-1,1	-1,6	-0,7
Двух поколений (1963—1964 гг.)	—	26,0	28,4	27,9	—	26,4	26,5	26,7	—	27,9	26,3	26,7
Прибавки	—	—	+2,4	+1,9	—	-0,4	-0,5	-0,7	—	+1,9	-0,3	+0,7
Одного поколения	—	32,9	33,7	29,5	—	32,3	32,5	30,4	—	32,1	32,2	31,7
Прибавки	—	—	+0,8	3,4	—	-0,6	-0,4	-2,5	—	-0,8	-0,7	-1,2

Условия выращивания резко изменчивы в пространстве и времени, по своим погодным условиям один год не бывает похож на другой. Естественный отбор работает в определенных условиях над пригнанныостью

живых существ к этим условиям. Он работает без поставленной цели и заглядывания в будущее, отбирает все лучшее в данных условиях и в данном поколении; на следующий год проводится то же самое, но в иных условиях, и результаты его действия будут также несколько иные. В результате естественного отбора за длительный отрезок времени в колеблющихся и изменяющихся условиях отрабатываются формы, пригнанные к этим условиям и как бы подготовленные ко всем неожиданностям их изменения.

Давно известна хорошая пригнанность старых сортов зерновых культур к местным почвенно-климатическим условиям их культивирования. Они часто являются родоначальниками новых селекционных сортов и уступают им место, как более отвечающим требованиям человека по урожайности, качеству основной продукции и новым условиям земледельческой культуры.

Сильно влажным был 1963 г. Потомство урожая этого года в относительно сухих условиях 1964 г. по сравнению с урожаем первого варианта — пониженная норма высева по неудобренному фону — дало сниженный урожай. Это наблюдалось как по озимой, так и по яровой пшенице. Средняя урожайность трех поколений от загущенных посевов яровой и озимой пшеницы превосходила урожайность первого варианта (пониженная норма высева).

Семена оказываются урожайными, если последующий год по своим агротехническим, почвенным и погодным условиям слабо отклоняется от предыдущего. Если же эти условия будут сильно отличными, то и урожайность семян снизится. Это же наблюдается и при краткосрочном индивидуальном отборе в семеноводстве при выращивании элитных семян. Семена элиты обычно превосходят последующие репродукции, если условия их выращивания напоминают год отбора, и уступают им, если эти условия оказываются резко отличными. В этом, по-видимому, и заключается одна из объясняющих причин [4], когда семена одних лет оказываются урожайными, а других — неурожайными. Хорошие семена при перенесении их в другие резко отличные условия выращивания могут и не проявить своих положительных качеств.

В семеноводстве большое положительное значение придается абсолютному весу семян. Считается, что крупное, хорошо выполненное и полновесное зерно, выращенное в хороших условиях на высоком агротехническом фоне, урожайнее семян шуплых, с низким абсолютным весом, выращенных в плохих агротехнических условиях. Но вырастить хорошие семена с высокой крупностью и выполненностью с применением оптимальных норм высева не одно и то же, что увеличить крупность семян за счет усиленного сортирования и ограничения семян одной крупнозерновой фракцией.

Семена яровой пшеницы Нор кундик (элиты в 1961 и 1964 гг. и суперэлиты в 1965 г.) с помощью сита мы разделили на три фракции: крупнозерновую, среднюю и мелкую. Исходные семена и выделенные фракции мы высевали для определения урожайности при посевном коэффи-

иненте 5,0 млн. всхожих зерен на га и при постоянной весовой норме высева—160 кг на га. В среднем за два года (1964—1965 гг.) изучения получены следующие результаты.

Таблица 4

## Влияние крупности семян на урожай

Фракции	Посевной коэффициент при весовой норме высева, кг на га	Вес 1000 зерен, г	Урожай, ц/га	Прибыль, ц/га
Исходные семена	5	28,5	25,0	—
Крупнозерная	5	32,5	25,0	—
Средняя	5	28,3	26,9	+1,9
Мелкая	5	20,5	23,0	-2,0
Исходные семена	160	28,5	25,9	-0,9
Крупнозерная	160	32,5	25,5	+0,5
Средняя	160	28,3	27,0	+2,0
Мелкая	160	20,5	21,3	-0,7

Мелкозерная фракция за два года изучения дала пониженный урожай. Мелкозерные, слабовыполненные и щуплые семена обладали пониженной полевой всхожестью и давали растения с меньшей продуктивностью и выживаемостью.

С повышением норм высева по числу всхожих зерен (при постоянной норме высева) урожай мелкозерной фракции повышался. Крупнозерная фракция превышала урожай исходных семян в 1964 г. и уступала им в 1965 г. В среднем за два года урожай крупнозерной фракции и исходных семян оказались одинаковыми. Повышенную урожайность дала наиболее многочисленная средняя фракция.

Таким образом, необходимо сортированием отделить щуплое и недоразвитое зерно, но одновременно мы не должны стремиться ограничить семенной материал узкими пределами одной какой-либо фракции. Такое усиленное сортирование приводит не только к неоправданной потере большого количества ценного семенного материала, но и к возможному генетическому обеднению сортовой популяции.

Усиленное сортирование и ограничение семенного материала крупнозернистой или другой какой-либо фракции является разновидностью примитивного отбора. Сорт Нор кундик составлен из пяти линий, выделенных индивидуальным отбором из местной популяции Эринацеум. Усиленное сортирование легко может повести к изменению состава этого сорта. И даже для однолинейных по происхождению сортов оно может, по-видимому, вызывать неблагоприятные изменения сортовой популяции.

С более редких посевов в наших опытах получалось зерно с немного большим абсолютным весом, но не с большей продуктивностью и урожайностью растений, чем с посевов более загущенных. В оптимально загущенных посевах естественный отбор производил более жесткую браковку и более совершенный отбор по продуктивности и выживаемости растений.

Урожайные качества семенного материала сплошных посевов, по-видимому, предопределяются тремя факторами: условиями произрастания,

интенсивностью и жесткостью естественного отбора и степенью угнетающего воздействия растений друг на друга.

С повышением норм высева отбор и угнетение растений взаимно возрастают, жесткость отбора повышает последующую выживаемость и развитие растений, взаимное угнетение снижает их. В результате обычно лучшие семена получаются с посевов, приближающихся к оптимальным нормам высева.

В селекции и семеноводстве следует избегать длительного применения изреженных посевов в селекционных и семенных питомниках, в которых неизбежно происходит накопление ослабленных форм; необходимо скорее переходить к сплошным сеялочным посевам с оптимально загущенными нормами высева [1]. В связи с этим следует признать неоправданными рекомендации по применению изреженных посевов для повышения урожайных качеств семян зерновых культур.

Естественный отбор способствует выживаемости наиболее пригнанных к данным условиям жизненных растений. В общей форме характер его основной деятельности в этом полностью совпадает с интересами человека. Среди наиболее приспособленных к данным условиям растений может оказаться немалое количество и таких, которые не удовлетворяют требованиям человека по своей плодovitости, урожайности, качеству основной продукции и по другим признакам и свойствам. В задачу искусственного отбора в семеноводстве входит не только надежно оградить интересы человека от несовпадающей направленности естественного отбора, но и обеспечить дальнейшее совершенствование культурных сортов. Необходимо умело использовать и сочетать полезную деятельность естественного отбора с отбором искусственным. Для управления деятельностью естественного отбора у нас имеется лишь два эффективных и испытанных средства: создание условий для наиболее успешного развития и плодоношения растений и применение оптимально загущенных норм высева.

Выращивание элитных семян часто производится в условиях, резко отличных от последующего размножения их в колхозах и совхозах. В результате эффективность элитных семян резко снижается; нередки случаи, когда элитные семена оказываются по урожайности ниже местных семян прочих репродукций. Необходимо производить выращивание семян зерновых культур любых репродукций в условиях, близких к тем, в которых они будут размножаться.

Нам удалось, применяя индивидуальный отбор по существующей методике в семеноводстве яровой пшеницы Эриванеум, поднять урожайность ее элитных семян на 1,5 ц с 1 га, но это достигалось затратой длительного и кропотливого труда. В то же время путем подстановки соответствующих условий (удобрений и норм высева) и благодаря естественному отбору нам удалось в благоприятные годы получить не меньше прибавки урожая зерна озимой и яровой пшеницы.

Мы здесь не противопоставляем эти два метода, главное в получении высокоурожайных семян — создание наиболее благоприятных усло-

вий для развития и плодоношения данной культуры и данного сорта с применением оптимально загущенных норм высева: плодотворное сочетание отбора искусственного с отбором естественным.

Мы видим, что часто меньше 50% высеванных всхожих семян дают плодоносящие растения; остальные по тем или иным причинам выпадают. Несомненно, часть их вызывается неблагоприятными агротехническими и природными условиями, а также несовершенством высевающих машин; путем улучшения сеялок и агротехнической работы применительно к местным условиям мы можем и должны свести эти потери к минимуму. Но вторая часть потерь семенного материала вызывается другими причинами. В настоящее время мы не в состоянии выделить из посевного материала однородные и наиболее жизнеспособные семена, которые, попав в благоприятные условия, выживут и дадут одинаковые высокожизненные растения с повышенной урожайностью, не умеем мы и создавать вполне однородные благоприятные условия для каждого семени и избегать пестроты, вызываемой этим путем. Затрата дополнительного посевного материала на повышение норм высева в настоящее время необходима и неизбежна; без оптимально загущенных посевов мы пока не можем получить высокой урожайности и хороших семян зерновых культур.

Ленинградская государственная  
селекционная станция

Поступило 18.V 1965 г.

Վ. Մ. ՊԵՂՄԵՆՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱՅԿՆՈՒԹՅԱՆ ԻՆՏԵՆՍԻՎՈՒՄԻ ԶԱՆԵՐԻ ԲՆԱԿԱՆ ԸՆՏՐՈՒԹՅՈՒՆ

Ո Վ Փ Ո Փ Ո Վ

Սեր նպատակն է եղել պարզել, թե ցանքի Ռչարիսի խտության ղեկարում կարելի է ստանալ ամենարարձր բերքը և աշխանացան ու դարնանացան ցորենների լավագույն սերմացուներ՝ պարարտացման հանադան ֆոնների վրա: Ստեղծվել են հետևյալ ֆոները՝ 1) չպարարտացված, 2) N<sub>60</sub>, P<sub>60</sub>, K<sub>60</sub> և 3) N<sub>150</sub>, P<sub>150</sub>, K<sub>150</sub>:

Հոտ ֆոնների ուսումնասիրվել են ցանքի խտությունները մեկ հեկտարի վրա՝ դարնան ցորեն 5,0, 7,5, 10 և աշխան ցորեն 4,0 5,0, 7,5 և 10 միլիոն ժրունակ սերմեր:

Ցանվել են շրջանառված և առավել բերրատու սորտեր՝ դարնանացան ցորեն՝ նոր կունդիկ, աշխանացան ցորեն՝ նոր Աեկրահեկա ՏՃ, Կարմիր Ալֆահատ և 1965 թվականից՝ Աեքիսա 1: Փորձերը ղրվել են չորս կրկնողությամբ, 50 բառակուտի մետր հաշվարկային տարածությամբ: Սխայները շեն դերազանցել 2—3% -ից:

Բնական բնորոշյան ազդեցության հետևանքով դարնանացան և աշխանացան ցորենների լավագույն սերմերն ստացված են ոչ թե նոսր կամ բարձր խտությամբ ցանքերից, այլ միջին խտության մոտեցող ցանքերից, որոնք տալիս են ամենարարձր բերքը:

Սելեկցիայի և սերմնարուծության ժամանակ տեղարանային ցանրերում պետք է խուսափել երկարաձգվող նոսր ցանրերից:

Սերմնարուծության ժամանակ անհրաժեշտ է շաղկապել բնական և արհեստական բնորոշյունը: Սերմերի պտման ու տեսակազերման ժամանակ անհրաժեշտ է առանձնացնել չմշակված և շղարդացած հատիկները:

Սերմերի բնորոշյունի ժամանակ պետք է սահմանափակվել մեկ ֆրակցիայով, խոշոր սերմերով ցանրը կարող է հանգեցնել ոչ միայն արժեքավոր սերմացուի կորստի, այլև տեսակային փոփոխակների գննետրիական ազդատաքման:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Гуляклиян В. О. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. XV, 7, 1962.
2. Давидовский Г. М. Изв. АН АрмССР (биол. науки), т. XV, 2, 1962.
3. Дарвин Ч. Происхождение видов. Огиз-Сельхозгиз, М.—Л., 1935.
4. Кузьмин В. П. Семена и урожай. Газ «Правда», 365 (16951), среда, 30/XII 1961.
5. Савицкий М. С. Журн. Земледелие, 3, 1960.

Н. С. ПЕТИНОВ, А. Г. ЕГНАЗАРЯН

## ВЛИЯНИЕ УСЛОВИЙ ВОДОСНАБЖЕНИЯ НА ВОДНЫЙ РЕЖИМ И ПРОДУКТИВНОСТЬ ТОМАТА

Достаточное снабжение водой необходимо растениям для нормального протекания в них важнейших физиологических процессов: роста и деятельности корневой системы, надземной части, интенсивности транспирации, фотосинтеза, дыхания, ферментативного действия и др. [9—12, 17].

Для характеристики степени жизнедеятельности и продуктивности растений томатов при различном поливном режиме, в течение вегетации нами были определены содержание общей, свободной и связанной воды в листьях томатов, водопоглощающая способность и транспирация.

**Содержание общей, свободной и связанной воды.** В настоящее время водный режим рассматривается как единая система физиологического процесса питания, водоснабжения и жизнедеятельности растений [1, 6, 10—12]. Для растения важны не только общие запасы воды, но, прежде всего, доступность этой воды для ее использования, т. е. степень ее физиологической подвижности [11]. В связи с этим исследователи все чаще и чаще стали обращать внимание на количественное определение фракционного состава воды. Обе формы воды и их соотношение зависят от влажности почвы, от обеспеченности растений водой.

При достаточной влажности почвы повышается содержание свободной воды и наблюдается благоприятное соотношение свободной воды к связанной.

Как вытекает из наших данных (табл. 1), общее содержание воды в листьях растений томатов претерпевает обычные изменения. Разница по этому признаку между отдельными вариантами опыта определяется уровнем водоснабжения растений: при хорошей обеспеченности растений водой (вар. 1, 2, 3 и 4) содержание воды в листьях томатов в течение всего вегетационного периода неизменно выше, чем у растений при недостаточном водоснабжении (вар. 5 и 6). Кроме того, независимо от уровня водоснабжения растений общее содержание воды по мере развития растений в связи со старением снижается. Особенно заметно это снижение у растений, выращиваемых при недостаточном водоснабжении (вар. 5 и 6).

Иначе изменяются различные фракции воды. В то время как содержание свободной воды подвергается изменениям в такой же закономерности, как и общее, количество связанной воды, наоборот, повышается при недостаточном водоснабжении и независимо от условий влажности почвы несколько увеличивается к концу вегетации.

Таблица 1  
Содержание воды в листьях томатов в % (1960 г.)

№ варианта	Полныя при концентрации клеточного сока	Листообразование			Цветение			Плодообразование			Созревание			Период сборов		
		общая	свободная	связанная	общая	свободная	связанная	общая	свободная	связанная	общая	свободная	связанная	общая	свободная	связанная
1	Контроль	84,5	60,8	23,7	82,8	56,2	26,6	80,2	50,4	29,8	74,2	40,0	34,2	77,2	41,2	36,0
2	Полив при концентрации клеточного сока 6%	90,8	64,2	26,6	88,0	62,7	25,3	84,6	60,2	24,4	82,5	52,0	30,5	81,4	55,8	25,6
3	Полив при 8%	90,0	58,7	31,3	81,6	54,0	27,6	82,0	51,0	31,0	77,9	41,8	36,1	80,0	41,4	38,6
4	Полив при 8% без удобрений	90,4	58,3	32,1	81,0	60,6	20,4	81,4	50,5	30,9	77,6	40,6	37,0	75,0	42,0	33,0
5	Полив при 10%	88,7	50,3	36,4	80,5	56,7	23,8	80,0	48,1	31,9	74,4	36,0	38,1	71,0	30,1	40,9
6	Полив при 12%	81,0	53,7	30,3	77,2	44,9	32,3	74,8	39,1	35,7	71,8	28,8	43,0	69,9	20,8	49,4

В литературе имеется указание, что определенное соотношение свободной воды к связанной при преобладании первой формы является необходимым условием для нормальной жизнедеятельности, роста и, в известной мере, продуктивности растений [11, 14]. При этом обнаружено увеличение этого соотношения у тех растений, которые произрастают при достаточной влажности почвы.

Наши опыты с томатами привели по существу к тем же результатам (табл. 2).

Таблица 2  
Соотношение свободной воды к связанной в листьях томатов в течение вегетации при различной влажности почвы

Варианты	Листообразование	Цветение	Плодообразование	Созревание	Урожай плодов, ц/га
Опыт 1960 г.					
Вариант 3 (оптимальная влажность) . . . . .	1,90	1,96	1,61	1,15	691,8
Вариант 6 (недостаточная влажность) . . . . .	1,77	1,40	1,10	0,67	456,4
Опыт 1961 г.					
Вариант 3 (оптимальная влажность) . . . . .	2,20	1,80	1,70	2,40	624,3
Вариант 6 (недостаточная влажность) . . . . .	1,3	1,20	1,0	0,7	286,7

Из приведенных данных видно, что в течение всей вегетации у растений при оптимальной влажности почвы действительно наблюдается более высокое соотношение свободной воды к связанной. К этому следует добавить, что перераспределение форм воды в растении при изменении влажности почвы, как отмечено и другими авторами, происходит, главным образом, за счет свободной воды при близком участии коллоидной системы протоплазмы. Наконец, важно отметить, что более высокому соотношению свободной воды к связанной соответствовал и более высокий урожай плодов томатов.

Таким образом, наши данные подтверждают, что в определенных случаях наблюдается положительная корреляция между сравнительно повышенным соотношением свободной воды к связанной и более высокой продуктивностью растений.

**Водопоглощающая способность листьев.** Как известно, показателем степени насыщенности клеток водой является водопоглощающая способность или способность насасывать воду при помещении в нее листьев [10].

По данным ряда авторов [4, 10, 12] при низкой влажности почвы водопоглощающая способность листьев выше, а у растений, хорошо обеспеченных водой, она ниже.

Наши наблюдения показали, что в фазе листообразования по способности листьев насасывания воды у растений между отдельными вариантами почти нет разницы. В остальных фазах разница хотя и становится заметной, но между вариантами она остается все же небольшой. Так, в фазе листообразования разница между крайними по водообеспеченности вариантами 2 и 6 составила соответственно 2,5 и 4,5%, в фазе цветения—5,6 и 3,7%, в фазе плодообразования—5,6 и 7,8%, в фазе созревания—6,4—3,4% и в период сбора урожая—5,8 и 2,29%.

Самая низкая водопоглощающая способность была у томатов с хорошей обеспеченностью растений водой.

**Транспирация.** Как известно, потребность растений в воде в различных условиях обитания и при различных урожаях разная. В течение вегетации растения расходуют огромное количество воды, из которого лишь около 0,001 части общей израсходованной воды оказывается химически связанной, составляющей основную часть органического вещества растений. Остальное в огромном количестве испаряется в процессе транспирации. Только одно растение томатов в течение суток может испарять в среднем 1,5—3,5 литра и больше воды.

Интенсивность транспирации тесно связана с влажностью почвы. Она значительно меньше у растений, произрастающих на сухой почве, чем выращиваемых на влажной. Транспирация вместе с тем меняется в течение суток и сезона и по мере развития. Как показывают данные (табл. 3), в интенсивности транспирации довольно заметная разница наблюдается у растений отдельных вариантов. Кроме того, данные показывают, что интенсивность транспирации листьев у томатов по мере вегетации и в связи с повышением температуры воздуха возрастает, до-

стигая максимума в период созревания плодов (июль—август); к концу сезона она уменьшается.

Однако транспирация зависит не только от внешних, но и от внутренних факторов развития самого растения. Интенсивность транспирации зависит также от содержания свободной воды в листьях растений [2, 5, 13, 16, 19]. Увеличение количества свободной воды, ведущее к повышению активности вообще воды в растении, усиливает транспирацию, а понижение этого показателя, наоборот, ослабляет ее.

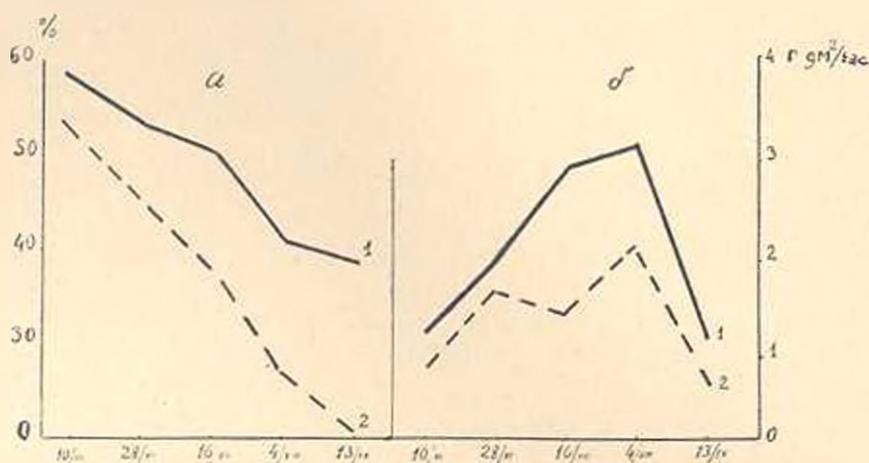


Рис. 1. Зависимость интенсивности транспирации томатов от содержания воды в листьях. а — свободная вода, б — транспирация. 1 — оптимальное водоснабжение, 2 — недостаточное водоснабжение.

Как вытекает из данных (рис. 1), положительная зависимость интенсивности транспирации от содержания свободной воды в листьях томатов отмечается в течение всех дней наблюдений. При этом обе величины этих показателей были, как и следовало ожидать, выше в условиях благоприятной влажности почвы (вар. 3) по сравнению с недостаточной (вар. 6).

В вопросах водного режима растений большое значение придается соусущей силе, осмотическому давлению и концентрации клеточного сока их листьев. Именно эти величины, служащие мерой активности воды в растении и тургорцентном состоянии, являются показателями потребности его в воде и в то же время определяют поступление воды в клетку и ее способность удерживать влагу [1, 11, 12, 20, 24].

Помимо этого, они тесно связаны с такими важнейшими физиологическими процессами, как транспирация, фотосинтез, рост и, наконец, величина урожая [1, 2, 11, 12, 23, 24].

Как видно из данных табл. 4, между величинами концентрации клеточного сока, соусущей силы, осмотическим давлением, с одной стороны, и интенсивностью транспирации — с другой, наблюдается отрицательная корреляция в течение всего вегетационного периода: более низким концентрациям клеточного сока, соусущей силе, осмотическому давлению и

Таблица 3  
Транспирация листьев томатов (в г дм<sup>2</sup> час)

Варианты	Листо- образо- вание	Цвете- ние	Плодо- образо- вание	Созре- вание	Период сборов
<b>1960 г.</b>					
Полив в сроки, принятые хозяйством	0,6	1,4	2,6	3,2	0,7
Полив при концентрации клеточного сока 6 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	1,2	1,8	3,8	3,7	2,5
Полив при 8 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	1,0	1,7	2,8	3,2	1,6
Полив при 8 <sup>0</sup> / <sub>100</sub> без удобрений	1,1	1,7	2,6	2,8	1,9
Полив при 10 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	0,81	1,6	2,3	3,6	1,0
Полив при 12 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	0,75	1,5	1,4	2,0	0,6
<b>1961 г.</b>					
Полив в сроки, принятые хозяйством	0,85	1,2	3,0	3,9	2,4
Полив при концентрации клеточного сока 6 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	1,2	2,6	4,2	4,3	3,4
Полив при 8 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	1,6	1,8	3,2	3,8	1,7
Полив при 8 <sup>0</sup> / <sub>100</sub> без удобрений	1,1	1,9	2,8	3,2	1,48
Полив при 10 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	0,88	1,9	2,1	3,3	1,4
Полив при 12 <sup>0</sup> / <sub>100</sub>	0,6	1,5	1,64	2,9	0,9

Таблица 4

Зависимость интенсивности транспирации томатов от величины концентрации клеточного сока, сосущей силы и осмотического давления при различном водном режиме почвы

Варианты	1960 г.					1961 г.				
	листообра- зование	цветение	плодообра- зование	созревание	период сборов	листообра- зование	цветение	плодообра- зование	созревание	период сборов
Концентрация клет. сока (‰)	7,6	7,7	8,1	8,0	7,9	8,0	8,8	8,2	8,2	7,6
Сосущая сила (атм)	9,6	12,92	12,1	13,0	12,68	10,9	11,2	11,74	11,34	10,72
Осмотическое давление (атм)	10,2	12,85	13,4	13,50	14,2	11,6	12,43	12,68	12,56	11,66
Транспирация (гр кв. час)	1,0	1,7	2,8	3,3	1,6	1,6	1,8	3,2	3,8	1,7
Урожай плодов (ц/га)					694,8					624,3

Вар. 3 (оптим. влаж.)

Вар. 6 (недостаток влажности)

Концентрация клет. сока (‰)	10,2	11,2	11,1	11,5	11,7	10,4	12,0	11,8	11,6	10,8
Сосущая сила А (атм)	12,45	16,24	16,8	17,35	16,92	16,19	17,67	18,6	16,8	13,29
Осмотическое давление (атм)	25,88	16,70	17,45	18,50	18,41	18,0	18,35	—	18,8	17,1
Транспирация (гр кв. час)	0,75	1,5	1,4	2,0	0,6	0,6	1,5	1,64	2,9	0,9
Урожай плодов (ц/га)					458,4					286,7

повышенной интенсивности транспирации, наблюдаемым у растений, выращенных при оптимальной влажности почвы (вар. 3), соответствует более высокий урожай. Такова связь водного режима растений с урожаем.

Важными показателями являются также продуктивность транспирации и транспирационный коэффициент. Продуктивность транспира-

ции, как известно, является результатом соотношения трех весьма важных физиологических процессов: транспирации, ассимиляции и дыхания, и может дать много ценных сведений об особенностях как водного режима, так и ассимиляционной деятельности растений. Вместе с транспирационным коэффициентом продуктивность транспирации служит также одним из показателей эффективности использования воды растением в период его роста.

Из имеющихся данных [8, 11, 12, 18] известно, что с уменьшением влажности почвы продуктивность транспирации в общем постепенно возрастает, в то время как абсолютная величина урожая падает. Следовательно, при больших количествах воды в почве растения расходуют ее менее продуктивно, чем при меньших, т. е. при повышении влажности почвы транспирация растений возрастает быстрее, чем накопление сухого вещества. Лишь при самых малых влажностях почвы, когда рост растений оказывается крайне угнетенным, продуктивность транспирации резко падает [10].

В наших опытах при усиленном подном режиме (вар. 2) увеличился транспирационный коэффициент. Повышенный транспирационный коэффициент наблюдается также у растений варианта без удобрений (вар. 4). Сравнительно невысокие транспирационные коэффициенты были у растений вариантов умеренного и оптимального увлажнения, что указывает на экономное расходование воды растениями этих вариантов.

При сильном иссушении почвы коэффициент транспирации снова возрастает за счет снижения накопления органической массы и урожая в целом. Такая же картина наблюдается при пересчете транспирационного коэффициента на плотный остаток томатов с 1 га.

Оптимальный коэффициент транспирации томатов в условиях нашего опыта можно считать равным 601—945 от общей сухой массы, а при пересчете на плотный остаток томатов 2071—2157.

Что же касается продуктивности транспирации томатов, то самая низкая ее величина была у растений варианта усиленного увлажнения и менее низкая — у растений вариантов умеренного и оптимального увлажнения. Оптимальная продуктивность транспирации колеблется в пределах 0,91—1,65 (в пересчете на общую сухую массу) и в пределах 0,46—0,48 (в пересчете на плотный остаток).

## В ы в о д ы

1. При хорошей обеспеченности растений водой содержание общей воды в листьях томатов в течение вегетационного периода неизменно было выше, чем у растений, выращенных при недостаточном водоснабжении. Снижение содержания воды к концу вегетации особенно заметно в последнем случае.

Иначе изменяются фракции воды. Содержание свободной воды подвергается изменениям в такой же закономерности, как и общей; количество связанной воды, наоборот, повышается при недостаточном водо-

снабжении и уже независимо от условий влажности почвы несколько увеличивается к концу вегетации.

2. Одновременно у растений при оптимальной влажности почвы в течение всей вегетации наблюдается более высокое соотношение свободной воды к связанной.

3. Сравнительно большая разница в интенсивности транспирации наблюдалась у растений томатов в зависимости от условий водообеспеченности.

4. Отмечена зависимость транспирации от внутренних факторов самого растения. Так, наблюдается положительная корреляция между интенсивностью транспирации и содержанием свободной воды. Увеличение количества свободной воды в растении, ведущее к повышению активности воды в целом, усиливало транспирацию.

5. Наблюдается отрицательная корреляция в течение всего вегетационного периода между интенсивностью транспирации, с одной стороны, и величинами концентрации клеточного сока, сосущей силы и осмотического давления — с другой.

6. Более высокому соотношению свободной воды к связанной, более низким величинам концентрации клеточного сока, сосущей силы и осмотического давления, меньшей водопоглощающей способности и повышенной интенсивности транспирации, наблюдаемым у растений, выращиваемых при оптимальной влажности почвы, соответствует более высокий урожай томатов.

Овощная опытно-селекционная станция

МХ АраССР

Получило 10.XI 1965 г

Ն. Ս. ՊԵՏԻՆՈՎ, Ա. Գ. ԵՂՈՋԱՐՅԱՆ

**ԶՐԱՄԵՏՆԱԿԱՐԱՐՄԱՆ ՊԵՅՄԱՆՆԵՐԻ ԱՂԵՅՑՈՒԹՅՈՒՆԵ ՏՈՒՄՏԻ ԶՐԱՅԻՆ ՌԵԿՆԻՐԻ ԵՎ ԱՐԳՅՈՒՆԱՎԵՏՏՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ**

**Ա Վ Փ Ո Փ Ո Մ**

Տոմատի ստորման տարրեր պայմաններում նրա կենսունակությունն ու արդյունավետությունը բնութագրելու համար վեգետացիայի բնթացքում մեր կողմից բույսի տերևների մեջ որոշվել են ընդհանուր, ազատ ու կապված ջրի բանալությունը, բույսի ջրակալման ունակությունը և տրանսպիրացիան:

Փորձերի արդյունքները ցույց են տվել, որ տոմատի ստորման օպտիմալ պայմաններում նկատվել է ազատ և կապված ջրի բարձր հարարերություն ամբողջ վեգետացիայի բնթացքում:

Բույսի մեջ ջրի տարրեր ձևերի վերարաշխումը, հողի խոնավության փոփոխության դեպքում, տեղի է ունենում հիմնականում ազատ ջրի հաշվին, պրոտոպլազմայի կոլոիդ սիստեմի անմիջական մասնակցությամբ:

Մեր փորձերում ազատ և կապված ջրի բարձր հարարերությանը համապատասխանել է տոմատի ավելի բարձր բերք:

Փորձերի արդյունքներից պարզվել է, որ տոմատի տերևների բջջահյութի խտության, ծծման ուժի ու օսմոտիկ ճնշման մեծությունների և մյուս կողմից տրանսպիրացիայի միջև ամբողջ վեգետացիայի բնթացքում նկատվել է բացասական կապ: Տվյալները ցույց են տվել, որ տոմատի բույսի տրանսպիրա-

ցիայի ինտենսիվությունը ամբողջ վեգետացիայի ընթացքում օդի ջերմության բարձրացման հետ ուժեղանում է, ամենարարձրը հղել է պտուղների հասունության շրջանում (հուլիս-օգոստոս ամիսներին): Վեգետացիայի վերջում այն նորից նվազում է:

Ուժեղ ջրամատակարարման և շարարտացված տարրերակներում մեծ է տրանսպիրացիայի գործակիցը: Տրանսպիրացիայի համեմատարար փորր գործակից է ստացվել պլեի սակավ և նորսալ սոսցման պայմաններում: Տոմատի տրանսպիրացիայի օպտիմալ գործակիցը մեր փորձերում կազմում է՝ բնդհանուր շոք նյութից՝ 601—945, իսկ վերածված տոմատի շոք նյութի՝ 2071—2375:

Նույն ժամանակ տրանսպիրացիայի արդյունավետությունն բնդհանուր շոք նյութից կազմել է 0,91—1,65, իսկ վերածված տոմատի շոք նյութի՝ 0,46—0,48:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алексеев А. М. Водный режим растений и влияние на него засухи. Татарск. гос. изд-во, Казань, 1948.
2. Алексеев А. М., Гусев Н. А. Влияние минерального питания на водный режим растений. Изд-во АН СССР, 1957.
3. Васильева Н. Г. Сб. орошения сельскохозяйственных культур в Центрально-Черноземной полосе РСФСР, вып. 1, 1952.
4. Васильева Н. Г. Сб. орошения сельскохозяйственных культур в Центрально-Черноземной полосе РСФСР, вып. 2, 1956.
5. Грищенко В. В. Сб. физиолог. устойчивости растений. Тр. конф. 3—7 марта 1959 г. Изд-во АН СССР, 1960.
6. Гусев Н. А. Некоторые закономерности водного режима растений. Изд. АН СССР, 1957.
7. Даримбетов У. Диссертация на соискание уч. степени канд. наук, Казах. и/и ин-т земледелия, Алма-Ата, 1963.
8. Зайцев К. П. Доклады ВАСХНИЛ, вып. 19, 1940.
9. Крафтс А., Карриер Х., Стоклинг К. Вода и ее значение в жизни растений. М., Изд-во иностр. лит., 1951.
10. Максимов Н. А. Избранные работы по засухоустойчивости растений, т. 1. Изд. АН СССР, 1952.
11. Петников Н. С. Физиология орошаемой пшеницы. Изд. АН СССР, 1959.
12. Петников Н. С. Физиология орошаемых сельскохозяй. растений. Тимиряз. чтения, Изд. АН СССР, 1962.
13. Петников Н. С., Прусакова Л. Д., Силицина Э. А. Журн. Физ. раст., т. 4, вып. 6, 1957.
14. Петников Н. С., Коршунова К. М. Журн. Физ. раст., т. 4, вып. 4, 1957.
15. Петников Н. С., Самиев Х. Журн. Физ. раст., т. 5, вып. 6, 1958.
16. Петников Н. С., Шань-Луи. Изв. АН СССР, серия биол., 3, 1962.
17. Сабинян Д. А. Физиологические основы питания растений. Изд. АН СССР, 1955.
18. Тулайков Н. М. Изв. Саратов. обл. с/х опыт. ст., т. 3, вып. 3—4, 1922.
19. Цельникер Ю. Л. Сб. физиол. устойчивости раст., Тр. конф. 3—7 марта 1959 г. Изд-во АН СССР, 1960.
20. Шардаков В. С. Водный режим хлопчатника и определение оптимальных сроков полива. Изд. АН Узб. ССР, Ташкент, 1953.
21. Шардаков В. С. Сб. Биол. основы орошаемого земледелия. Изд. АН СССР, 1957.
22. Ктеев К. Ber. deutsch. Bot. Ges., Bd 70, H. 3, 1957.
23. Slavik B. Presita, vol. 27, № 2, 1955.
24. Walter B. H. Annual Rev. Plant Physiol., vol. 6, 1955.

В. Б. ТАТЕВОСЯН

## ЛОКАЛИЗАЦИЯ АСКОРБИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ДУБИЛЬНЫХ ВЕЩЕСТВ В ПОЧКАХ ГРАНАТА

При изучении процесса оплодотворения, на основании успехов морфологии и цитозембриогенеза, необходимо использовать гистохимические методы, чтобы изучить изменения интересующих веществ на определенных стадиях развития.

Одним из важнейших вопросов является выяснение закономерностей образования и превращения витаминов и дубильных веществ в растениях.

В настоящем, благодаря исследованиям А. Л. Курсанова [1] и его учеников, имеется много фактов, указывающих на физиологическую активность дубильных веществ в растениях. Дубильные вещества, или танины, в отличие от аскорбиновой кислоты, представляют группу неоднородных веществ и являются производными многоатомных фенолов.

В растениях они встречаются в виде двух групп: гидролизующиеся и конденсированные. К первой относятся танины граната, в молекулах которых преобладающими являются углеродно-кислородные связи эфирного типа (депсиды и собственно таниды). При анализах корок плодов граната на содержание в них танинов выявлено от 10, 37—35% на сухой вес (по данным биохимической лаборатории ВНИР в Мардакянах [2]). Из литературных данных известно что процент танинов высокий у плодов кислых и диких сортов граната, но данных о накоплении в завязи дубильных веществ и аскорбиновой кислоты на первичных стадиях развития нет.

Работа проводилась на коллекционном участке Института виноградарства, виноделия и плодоводства Министерства сельского хозяйства АрмССР.

Определение накопления аскорбиновой кислоты в стерильного и фертильного типа почках граната производилось по методу, разработанному сотрудниками гистохимической лаборатории Главного ботанического сада Академии наук СССР Н. В. Цингером и Т. П. Петровской-Барановой, а накопление дубильных веществ в фертильном типе почек—по методу, рекомендуемому А. М. Проциным. В обоих случаях почки граната были взяты в периоды формирования зародыша через каждые три дня раз в течение 15 дней.

Образование дубильных веществ в растениях зависит от многих факторов, именно, от возрастного состояния растения, почвы, агротехнических мероприятий и других экологических условий [3]. Нами было намечено, что после реакции на дубильные вещества в почках граната при

взаимодействии с кислородом воздуха или под влиянием солнечных лучей почки от коричневатого оттенка переходили в красноватый. Очевидно, под влиянием тепла или кислорода воздуха происходит образование красных дубильных веществ, или флобафенов, что свойственно только конденсированным дубильным веществам.

Исследования показали, что на ранних стадиях развития почек при их размерах от 8 мм до 2,5 см замечаются колебания в содержании дубильных веществ (табл. 1), очевидно это зависит от специфики и синтеза

Таблица 1  
Динамика накопления дубильных веществ в почках граната

Сорт	Вариант	Количество дней после появления почек	Стадия развития	Размеры почек	Оценка в области		
					почек	микроспор	семяпочек
Армения	Фертильный тип	1	Ранние стадии	8 мм	5	5	нет
		3		1 см	5	5	.
		5		1,6 см	5	1	.
		7		2 см	5	1	.
		9		2,1 см	4	1	.
		11		2,2 см	5	2	5
		13		2,3 см	3	3	5
		15	2,5 см	5	3	5	
		1	Поздние стадии	1,5 см	5	0	5
		3		5 см × 2,1 см	5	0	3
		5		5,5 см × 2,2 см	5	0	3
7	5 см × 3 см	5		0	3		
9	5 см × 3,3 см	5		0	2		
	11		3,5 см × 5,4 см × 3,6	5	0	2	

обмена соответственно состоянию репродуктивных органов. Такая реакция в общей почке, в области микроспорангиумов в первые дни развития, а при величине почек от 8 мм до 1 см сразу падает на 5—9 день, в последующие же дни заметно возрастает.

Через 11 дней, на этой же стадии, при величине почки 2 см в области семяпочек формируются камеры, где реакция на содержание дубильных веществ большая.

Замечено, что на стадии образования зародыша граната от 1—15 дней, при величине почки от 4,5 см до 5,4 см × 3,6 см, реакция на содержание дубильных веществ в основном высокая в общей почке, в области микроспорангиумов и семяпочек, в последних уменьшается с увеличением размеров почки. Тем не менее следует отметить, что в двух стадиях развития реакция на дубильные вещества слабее в области семяпочек, чем в остальных частях почки.

Процесс накопления аскорбиновой кислоты, также как и дубильных веществ у двух сортов (Армения и Бала-Мюрсаль) и двух типов почек

на ранних стадиях носит строго специфичный характер. У одного сорта (Бала-Мюрсаль) замечается возрастание их количества, у другого сорта (Армения) — уменьшение (табл. 2). Такая картина в области микроспор, микроспорангиумов и семяпочек на поздней стадии образования зародышей. Реакция общей почки у двух видов сильная в первые дни развития и слабая в последующие.

Таблица 2  
Динамика накопления аскорбиновой кислоты в почках граната

Сорт	Вариант	Количество дней после появления почек	Стадия	Оценка			
				общей почки	микроспор	микроспорангиумов	семяпочек
Бала-Мюрсаль	Фертильный тип	3 дня	Ранние стадии	3	2	3	3
Армения		7 дней		3	5	5	5
		1		3	5	4	5
		7		2	1	2	2
	Стерильный тип	11		5	2	1	5

На основании данных можно прийти к следующему выводу:

1. Накопление аскорбиновой кислоты и дубильных веществ носит специфичный характер соответственно состоянию и синтезу репродуктивных органов данного организма.

2. Накопление как аскорбиновой кислоты, так и дубильных веществ сильнее в почке, чем в области семяпочек, микроспор и микроспорангиумов.

3. Накопление дубильных веществ в области микроспорангиумов на ранней стадии заметное, а впоследствии, на стадии образования зародыша, исчезает. Это наводит на мысль, что в развивающихся микроспорах на этой стадии нет дубильных веществ.

4. Содержание аскорбиновой кислоты и дубильных веществ при развитии репродуктивных органов растений в целом снижается. Это, очевидно, связано с энергичным обменом и интенсивным старением почки.

Биологический факультет ЕрГУ,  
кафедра генетики и цитологии

Поступило 16.IX 1965 г.

## Վ. Բ. ԹԱԿԵՎՈՍՅԱՆ

ՆՌԱՆ ԲՈՂՔՈՋՆԵՐՈՒՄ ԳԱՐԱՂԱՆՅՈՒԹՆԵՐԻ ԵՎ ԱՍԿՈՐՐԻՆԱԹԹՎԻ  
ՏԵՂԱՓԱԿՈՒՄԸ

## Ա. մ Ֆ Ս Վ Ո Ւ Մ

Բեղմնավորման պրոցեսի ուսումնասիրության հարցերում հիստոքիմիական մեթոդների կիրառումը կարևոր դեր է խաղում: Աշխատանքը կատարվել է Հայկական ՄՍՀ գյուղատնտեսության մինիստրության պտղարուծության, պինեզոթուսիան և խաղողագործության գիտահետազոտական ինստիտուտի հոգամասում: Փորձերը իրականացրել են նրան Երևանի սորաների (Արմենիա և Բալա-Մյուրսալ) բողբոջների վրա: Հիստոքիմիական անալիզներից պարզվում է, որ դարադանյութերի և ասկորբինաթթվի տարածումը կատարվում է յուր-րինակ ձևով, կախված ավելի օրգանիզմի ռեպրոդուկտիվ օրգանների զարգացման ընթացքից: Ասկորբինաթթվի, ինչպես նաև դարադանյութերի կուտակումը ակտիվ կերպով կատարվում է բողբոջներում: Միկրոսպորները և սերմնաբողբոջները, համեմատած ընդհանուր բողբոջի հետ, դարադանյութերիչ են պարունակում: Միկրոսպորանդիումների զարգացման վաղ շրջանում նկատվում է դարադանյութերի կուտակման ակտիվացում, որը աստիճանաբար թուլանում է և ի վերջո վերանում գարգացման հաջորդ փուլերում:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Курсапов А. Л. Биохимия, т. 8, вып. 4, 1943.
2. Сапожникова Е. В. Биохимия культурных растений, под ред. Н. Н. Цинкова, т. VII, М.—Л., 1940.
3. Дурмишпаше С. В. Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и винограда, М., Изд-во АН СССР, 1955.

И. В. БАЛАГЕЗЯН

## К ВОПРОСУ О РАЗЛИЧИЯХ В АКТИВНОСТИ КОРНЕВОЙ СИСТЕМЫ РАСТЕНИЙ, ФОРМИРУЮЩИХ МАХРОВЫЕ И НОРМАЛЬНЫЕ ЦВЕТКИ

Прежние представления, свалившие функции корневой системы только к поглощению воды и передаче растворенных в ней минеральных элементов к надземным органам, благодаря многочисленным исследованиям последних лет изменились и довольно расширились. В настоящее время мы располагаем огромным фактическим материалом, характеризующим многогранную роль корневой системы как органа синтеза многих органических соединений, необходимых для нормальной жизнедеятельности растений [6, 8—17, 19, 21].

В то же время нормальное функционирование корней во многом зависит от деятельности надземных органов, снабжающих их разнообразными ассимилятами, стимуляторами роста и другими биологически активными веществами. Таким образом, как правило, развитие полярно-расположенных органов растений осуществляется при их тесной функциональной связи [5].

Эти данные косвенно свидетельствуют о том, что различия в активности процессов жизнедеятельности надземных органов растений с махровыми и нормальными цветками должны определяться также и деятельностью их корневой системы.

Как показали наши исследования [1—3], растения с махровыми цветками, обладая относительно более развитой корневой системой, проявляют некоторые отличные от растений с нормальными цветками физиолого-морфологические особенности (сдвиги в сроках наступления фаз развития, продолжительности цветения, мощности метамерных органов и т. д.), что, очевидно, должно быть и результатом повышенной всасывающей и метаболической деятельности корней. Исходя из этих соображений, нами проведены сравнительные исследования некоторых физиолого-биохимических показателей корневых систем растений, формирующих махровые и нормальные цветки.

Имея в виду, что пасока является непосредственным продуктом функции корней и отражает специфику их поглощающей и синтетической деятельности, наши исследования начаты с изучения пасоки. С этой целью у петунии, циннии и рудбекии\* с махровыми и нормальными цветками проводились определения количества выделенной за определенные

\* При изложении данных о рудбекии и циннии, проявляющих ложную махровость соцветий, условно употребляется термин «махровые».

сроки пасоки, ее сухого веса, активности окислительных ферментов (каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы), количества азота (общего) и качественного состава сахаров и аминокислот.

Сравниваемые растения выращивались в глиняных вазонах с одинаковой почвой и условиями полива. После наступления цветения надземная часть растений чуть выше корневой шейки удалялась. Последняя с помощью резиновой трубки соединялась с пипеткой, конец которой закрывался смоченной в воде ваткой. После заполнения пипетки пасоккой, последняя регулярно вытягивалась с помощью шприца. Учет количества выделенной пасоки (табл. 1) проводился за первые, вторые и третьи сутки (приведенные в таблице данные являются средними из 5 определений).

Таблица 1  
Количество пасоки (в мл), выделенной корнями растений с махровыми и нормальными цветками

Растения	За I сутки		За II, III сутки		За I, II, III сутки	
	махров.	норм.	махров.	норм.	махров.	норм.
Рудбекия . . .	4,2	2,0	8,7	4,9	12,9	6,9
Петуния . . .	5,3	3,1	9,2	5,8	14,5	8,9
Цинния . . .	17,5	7,6	16,0	9,5	33,5	17,1

Как показывают приведенные в таблице данные, корни растений, формирующих махровые цветки, выделяют сравнительно большее количество пасоки. У исследованных нами видов количество пасоки, выделенной корнями растений с махровыми цветками, почти в два раза больше, что свидетельствует об относительно более активной деятельности их корневой системы.

О количестве синтезированных в корнях и направленных к надземным органам вещества определенное представление дает содержание сухого вещества пасоки растений, формирующих махровые и нормальные цветки (табл. 2).

Таблица 2  
Сухой вес пасоки, выделенной корнями растений, формирующих махровые и нормальные цветки

Растения	Сухой вес 100 мл пасоки в г			
	за I сутки		за II и III сутки	
	махров.	норм.	махров.	норм.
Рудбекия . . . . .	0,346	0,247	0,345	0,241
Цинния . . . . .	0,210	0,182	0,184	0,102

Данные табл. 2 показывают, что растения, формирующие «махровые» соцветия на единицу объема выделенной пасоки, содержат срав-

нительно больше сухого вещества. Если же иметь в виду, что растения с «махровыми» соцветиями одновременно выделяют и большее количество пасоки, то количество вещества, синтезированных в корнях и направленных в их надземные органы, будет значительно больше.

Проведены также исследования активности некоторых окислительных ферментов — каталазы, пероксидазы, полифенолоксидазы и содержания общего азота в пасоке. У цветущих растений рудбекии и циннии анализировалась пасока, собранная в первые два часа от начала ее выделения (табл. 3).

Таблица 3

Активность окислительных ферментов и количество общего азота в пасоке растений, формирующих «махровые» и нормальные соцветия (в 1 мл пасоки)

Растения	Активность						Количество общего азота в мг	
	каталазы в Мл 0.01 N KMnO <sub>4</sub>		пероксидазы в мг пурпургаллина		полифенолоксидазы в мг пурпургаллина		махров.	норм.
	махров.	норм.	махров.	норм.	махров.	норм.		
Рудбекия	3,90	3,26	4,93	2,69	1,10	0,97	0,0617	0,0241
Цинния	7,97	6,80	2,22	2,16	0,55	0,34	0,0548	0,0190

Определение активности каталазы проводилось фотометрическим методом Голбланда и Проктора [18], по количеству разложенной перекиси водорода, путем фотометрирования избытка KMnO<sub>4</sub>. Активность пероксидазы и полифенолоксидазы определялась фотометрическим методом Самнера и Гессинга [20], по интенсивности превращения пирогаллола в пурпургаллин. Определение количества общего азота проводилось микрометодом Кьельдаля с отгонкой по Парнасу [4]. Как видно из приведенных данных, корни растений с «махровыми» соцветиями более активны по всем показателям. Такая повышенная активность наиболее рельефно проявляется в отношении содержания общего азота; так, количество последнего в пасоке растений с «махровыми» соцветиями в 2,2 (у рудбекии) и 3,3 (у циннии) раза больше, чем в пасоке растений с нормальными соцветиями.

Качественный анализ пасоки, выделенной растениями рудбекии с «махровыми» и нормальными соцветиями, проведен с помощью бумажной хроматографии (рис. 1 и 2).

Приведенные хроматограммы показывают, что состав свободных аминокислот пасоки рудбекии с «махровыми» и нормальными соцветиями одинаков. В обоих случаях идентифицированы: лизин, аспарагин, глютамин, серин, глицин, аланин, пролин, тирозин, триптофан, метионин, валин, лейцин. Отличия проявляются лишь в их количественном содержании (что ориентировочно видно по интенсивности окрашивания пятен). При этом содержание отдельных аминокислот в пасоке рудбекии с «махровыми» соцветиями больше, чем в пасоке растений с нормальными соцветиями.

В результате хроматографического разделения свободных сахаров пасоки сравниваемых форм растений обнаружены: сахароза, глюкоза, фруктоза. Как видно из приведенной хроматограммы, разница между пасокой рудбекии с «махровыми» и нормальными соцветиями обнаруживается лишь в их содержании. Из этого следует, что различия в метаболической деятельности корней у махрово и нормально цветущих форм не качественные, а количественные.

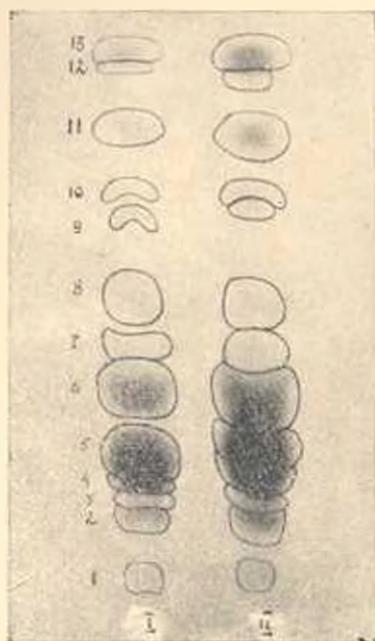


Рис. 1. Аминокислотный состав пасоки рудбекии с нормальными (I) и «махровыми» (II) соцветиями. 1. Лизин. 2. Аспарагин. 3. Глютамин. 4. Серин. 5. Глицин. 6. Аланин. 7. Пролин. 8. Тирозин. 9. Триптофан. 10. Метонин. 11. Валин. 12, 13. Лейцины.

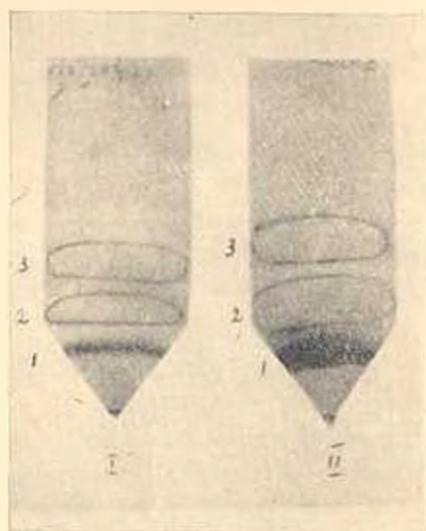


Рис. 2. Состав сахаров пасоки рудбекии с нормальными (I) и «махровыми» (II) соцветиями. 1. Сахароза. 2. Глюкоза. 3. Фруктоза.

Поглощение минеральных элементов растением находится в прямой зависимости от обмена и метаболической активности корней. Последние у растений с махровыми цветками, как было отмечено выше, отличаются более активными физиолого-биохимическими показателями, что, возможно, связано с их повышенной поглотительной деятельностью. Для проверки этого предположения проведены сравнительные определения поглотительной активности корней петунии, циннии и рудбекии, формирующих махровые и нормальные цветки.

В основу взят колориметрический метод определения общей адсорбирующей и рабочей поглощающей поверхности корней, предложенный Н. О. Колосовым [7]. Для определения применялся раствор метиленовой синьки в концентрации 0,178 г в 1 л воды. Методика сводилась к следующему:

щему: освобожденные от почвы и осторожно промытые проточной водой корни опускались в стакан с раствором метиленовой синьки на 5 мин. При этом недеятельная часть корней насыщается метиленовой синькой и при повторном погружении в раствор не поглощает новых порций краски. Деятельная же часть корней передает поглощенные вещества внутренним клеткам и сосудам, приобретая таким образом способность поглощать новые порции веществ из раствора при повторном погружении.

После первого погружения в раствор синьки корни тщательно промывались и вновь погружались на 10 мин. в стакан с 100 мл того же раствора. Затем корни вынимались из раствора, промывались над тем же стаканом дистиллированной водой, с доведением уровня раствора в стакане до 200 мл, который затем колориметрировался. Параллельно определялось содержание метиленовой синьки в исходном растворе. Разность между контрольным и опытным определениями характеризовала количество поглощенной корнями синьки. Активность поглощения выражена в мг метиленовой синьки за 10 мин. на 1 г как сырого, так и сухого веса корней. Повторность определений пятикратная.

Результаты определений поглотительной активности корней растений с махровыми и нормальными цветками (табл. 4) показали, что у

Таблица 4

Поглотительная активность корней растений с махровыми и нормальными цветками (в мг метиленовой синьки за 10 мин.)

Растения	На 1 г сырого вещества		На 1 г сухого вещества		Поглотительная активность корней растений с махровыми цветками	
	махров.	норм.	махров.	норм.	на сырой вес	на сухой вес
Петуния . . . . .	0,191	0,171	1,681	1,612	111,69	104,34
Цинния . . . . .	0,157	0,114	0,923	0,724	137,72	127,77
Рудбекия . . . . .	0,244	0,119	2,126	2,031	205,04	104,43

всех исследуемых объектов большей поглотительной активностью отличались корни растений с махровыми цветками. Наиболее резко в этом отношении, как видно из приведенной таблицы, отличаются цинния и рудбекия, у которых поглотительная активность корней растений с «махровыми» соцветиями значительно выше, чем у корней тех же растений, но формирующих нормальные соцветия (у циннии на 37,72%, а у рудбекии на 105,04%). Повышенную поглотительную активность корней растений с махровыми цветками, очевидно, можно объяснить коррелятивным влиянием более мощно развитых надземных органов на корневую систему, приводящим к повышению жизнедеятельности последней.

В дальнейшем были проведены сравнительные определения погло-

\* Количество метиленовой синьки, поглощенной корнями растений с нормальными цветками, принято за 100%.

тительной способности корней в отношении некоторых минеральных элементов (радиоактивного фосфора ( $P^{32}$ ) и серы ( $S^{35}$ )). Объектом служили корни цветущих растений рудбекии и петунии, формирующих махровые и нормальные цветки. Корни брались длиной в 5 см и кончиками погружались на 30 мин. в маленькие химические стаканы с определенным количеством раствора радиоактивного фосфора или серы (опускание в раствор корней растений с махровыми и нормальными цветками проводилось одновременно). По истечении указанного срока корни вынимались из стаканов, удалялась погруженная в раствор часть корней. Оставшаяся — высушивалась и проводились определения их общей радиоактивности (табл. 5).

Таблица 5  
Поглотительная способность корней растений с махровыми и нормальными цветками к фосфору и сере (в имп. мин. на 1 г сухого вещества)

Растения	$P^{32}$		$S^{35}$	
	махров.	норм.	махров.	норм.
Рудбекия . . . . .	97,36	15,60	497,60	194,50
Петуния . . . . .	168,20	150,80	730,50	644,40

Полученные данные показывают, что корни растений с махровыми цветками проявляют более повышенную поглотительную способность в отношении фосфора и серы, чем указанные органы у растений, формирующих нормальные цветки. Из исследованных нами растений наибольшую поглотительную способность проявляют корни рудбекии с «махровыми» соцветиями, радиоактивность которых в отношении фосфора более чем в 6, а серы — в 2.5 раза больше, по сравнению с корнями рудбекии с нормальными соцветиями. Аналогичное поведение проявляют корни петунии, у которой это преобладание выражено в менее резкой форме.

Изложенные выше данные свидетельствуют о том, что одним из существенных факторов, способствующих общему вегетативному развитию растений и формированию крупных махровых цветков, является повышенная поглотительная и метаболическая активность их корневой системы. Последняя, направляя к надземным органам большее количество пасоки с повышенным содержанием различных метаболитов, приводит к интенсификации общей жизнедеятельности растений.

Ն. Վ. ԲԱԼԱԳԵՅԱՆ

**ԻՎԱՅԻՐԹ ԵՎ ՆՈՐՄԱԿ ՄԱՂԻԿՆԵՐ ԱՌԱՋԱՑՆԵՂ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ԱՐՄԱՏԱՅԻՆ ՍԻՍՏԵՄԻ ԿՆՍՈՒԳՈՐԾՈՒՆԵՐՈՒԹՅԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՌԱՆՁՆԱԸՆԿՏՎՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԻ ՄԱՍԻՆ**

Ո. մ փ ո փ ո ռ մ

Հեղինակն ուսումնասիրել է լիաթերթ ու նորմալ ծաղիկներ ունեցող բույսերի (պետունիայի, սուղրեկիայի և ցինիայի) արմատային սխառմի կլանող և նյութափոխանակման ակտիվությունը:

Պարզվել է, որ լիաթերթ ծաղիկներ առաջացնող բույսերի արմատներն ունեն ավելի բարձր կլանողական հատկություն, արտամզում են ավելի մեծ քանակությամբ արմատաուճույթ՝ ազոտական և չոր նյութի ավելի բարձր պարունակությամբ: Վերոհիշյալ բույսերի մտա հայտնաբերված է նաև օքսիդացնող ֆերմենտների ավելի բարձր ակտիվություն:

Կատարված ուսումնասիրությունները հիմք են տալիս եզրակացնելու, որ խոշոր լիաթերթ ծաղիկների ձևավորմանը և բնդ հանուր վեղետատիվ դարգացմանը նպաստող հիմնական գործոններից մեկը նրանց արմատային սխառմի կլանող և նյութափոխանակման բարձր ակտիվությունն է:

**Л И Т Е Р А Т У Р А**

1. Балагезян Н. В. ДАН АрмССР, т. 22, 4, 1956
2. Балагезян Н. В. Бюллетень Ботаника АН АрмССР, 15, 1956
3. Балагезян Н. В. Известия АН АрмССР, т. 18, 12, 1965.
4. Болозерский А. Н., Проскуряков П. П. Практическое руководство по биохимии растений, М., 1951.
5. Казарян В. О. ДАН АрмССР, т. 40, 1965.
6. Колосов И. И. и Ухнян С. Ф. Физиология растений, т. 1, 1, 1954.
7. Колосов И. И. Поглонительная деятельность корневых систем растений. Изд. АН СССР, 1962.
8. Крестович В. Л., Евстигнеев З. Г., Асеева К. Б., Совкина И. Г. Физиология растений, 6, 1, 13, 1959.
9. Курсанов А. Л. Изв. АН СССР, сер. биол., 6, 1957
10. Курсанов А. Л. Тимирязевское чтение, XX, Изд. АН СССР, 1960.
11. Литвинков Л. С. Изв. биол. научн. ин-та при Пермском гос. ун-те, т. 5, 1927.
12. Лященко И. Ф. ДАН СССР, т. 103, 4, 1955.
13. Лященко И. Ф. и Лященко И. И. Физиология растений, т. 1, 6, 1957
14. Потанов И. Г., Соловьева О. И. и Иванченко И. И. Тр. комиссии приращаия. Вып. 8, 149. Изд-во АН СССР, 1936
15. Потанов И. Г. Вестник с.-х. и. Агротехника, вып. 2, 1940
16. Рубин Б. А. и Германова В. Ф. ДАН СССР, т. 107, 5, 1956
17. Сабинин Д. А. Тимирязевское чтение. Изд. АН СССР, 1949.
18. Soltis S. A., Proctor V. E. Journ. Biol. Chem., 167, 1950.
19. Paszuta J. Bull. Acad. Polon. ser. biol., 8, 1960.
20. Sumner J. B., Jessing E. C. Arch. Biochem., 2, 1943.
21. Vicar R. M. C., Runia R. H. Amer. Journ. of Botany, 35, 9, 1948.

А. М. БАРСЕГЯН

## НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ К СОЛЯНКОВОЙ И СОЛОНЧАКОВОЙ ФЛОРЕ АРМЕНИИ

При геоботаническом изучении солянковых и солончаковых пустынь Араратской равнины [2], а также засоленных почвогрунтов озера Севан, обнаружен ряд интересных во флористическом отношении видов, в частности, новинки для флоры Армении, редкие виды Кавказа и СССР.

Ниже приводится перечень этих видов с указанием местонахождения и сведениями по географическому их распространению.

### 1. *Corispermum caucasicum* (Bunge) Grossh.

Новый род и вид для флоры Армении. Географический тип — туранский. Собран вблизи с. Норадуз района им. Камо, на обнаженных из-под вод озера Севан слегка засоленных песках. Собрал и определил А. М. Барсегян 21.IX.1964 г. В других пунктах Севанского побережья не обнаружен. Учитывая обильную семенную продуктивность верблюдки, ее нетребовательность к условиям произрастания, мы предполагаем, что данный псаммофит в благоприятных для его произрастания экологических условиях песчаных севанских грунтов может распространиться из Норадузского очага и быстро увеличить свой ареал. В определителе растений Кавказа [3] приводится для Восточного Предкавказья, Восточного Кавказа, Восточного Закавказья, Апшеронского полуострова и Талыша.

На побережье озера Севан, судя по специальному исследованию Р. А. Карапетян [7], *S. caucasicum* не встречалась до 1960 г. Следует полагать, что данное растение занесено сюда недавно.

### 2. *Corispermum orientale* Lam.

Новый род и вид для флоры Армении. Географический тип — понтийско-сарматский. Произрастает вместе с предыдущим видом на песчаных грунтах, близ с. Норадуз. Собрал и определил А. М. Барсегян 21.IX.1964 г. Является одним из редких растений флоры Кавказа. А. А. Гроссгейм [3] приводит его только для двух пунктов — Восточного Кавказа и Талыша. Таким образом, нашей находкой установлено третье местонахождение его на Кавказе. Незначительность ареала распространения на обширных песчаных отложениях озера Севан, при его большой способности к расселению дает основание предположить, что и этот псаммофит занесен в Армению в последнее время.

### 3. *Suaeda dendroides* (C. A. Mey.) Moq.

Новое для флоры Армении и редкое для флоры Кавказа галофитное растение. Географический тип — прикаспийский. Произрастает: Вединский район, Араздаян, на сильно засоленных почвах. Собрал и определил А. М. Барсегиан 20.IX.1960 г. Приводится для долины Аракса в пределах Карской области и Ширванской степи. Ближайшее местонахождение его — Нахичеванская АССР. По-видимому, отсюда и проникло в Араздаян.

### 4. *Petrosimonia glaucescens* (Bunge) Hjin

Новое для флоры Армении и редкое для флоры Кавказа растение. Географический тип — туранский. Впервые собрано Я. Н. Мулкиджаяном в Вединском районе, на солончаках станции Араздаян, 28.V.1954 г. и в Арташатском районе, близ Норагюха, 20.VI.1954 г.

Позднее А. М. Барсегианом, Эчмиадзинский район, Куру-Араз (старое русло р. Аракс), 5.VII.1957 г.; Октемберянский район, Аразан, Ерасхаун, Маркара, 10.VII.1957 г.; Вединский район, Арарат, Авшар, Араздаян, 15.VIII.1957 г. Все сборы определены А. М. Барсегианом. Во флоре Кавказа приводится А. А. Гроссгеймом [3] только для двух флористических районов: Западное Предкавказье и Восточный Кавказ. В Армении имеет довольно широкий экологический ареал распространения, охватывая без исключения все районы Араратской равнины.

### 5. *Chenopodium polyspermum* L.

Новое для флоры Армении растение. Географический тип — западно-палеарктический. Произрастает: Загезур, Каджаран; сорное на огородах (1700 м н. ур. м.). Собрал Я. Н. Мулкиджаян, 17.VIII.1955 г. Определил А. М. Барсегиан. Имеет широкий ареал распространения по Кавказу, охватывающий почти все районы.

### 6. *Minuartia wlesneri* (Stapf.) Schischk.

Новое для флоры Армении растение. Географический тип — переднеазиатский. Произрастает: Вединский район, Араздаян. На отрогах Урцского хребта, в полынной полупустыне, собрал и определил А. М. Барсегиан 15.VI.1961 г. Вторично собран: Поемберянский район, Ламбалу, пойма реки Дебет, 20.VI.1965 г. Имеет довольно широкую экологическую амплитуду распространения по Кавказу; А. А. Гроссгейм [3] приводит ее для Центрального и Восточного Закавказья, Восточного Кавказа, Шекинского нагорья, Черкессии, Карабаха и Зуванда.

### 7. *Chamaesice maculata* (L.) Small.

На Кавказе принадлежит к числу редких растений. А. А. Гроссгейм [3] приводит его для Западного и Центрального Закавказья и Зуванда. Географический тип — адвентивный, родина — Северная Америка. Будучи редким для Кавказа, быстро увеличивает свой ареал в Армении.

ежегодно завоеывая все новые и новые пространства. В настоящее время прочно обосновался в Армении, что является одним из обычных растений нашей флоры. Впервые на территории Армении собран в районе Новрузлу Арташатского района, на мокрых солончаках. А. М. Барсебяном [1] 8.IX.1959 г. Вторично собран им же в Ноемберянском районе, Ламбалу, в пойме реки Дебет (27.VI.1965 г.), Алавердском районе, Ах-Керпу (23.VI.1965 г.). На новых местонахождениях встречается обильно, местами образуя закрытые фитоценозы.

#### 8. *Inula seidlitzii* Boiss.

Одно из редких для флоры СССР и Кавказа растений. Впервые собрано А. Л. Тахтаджяном в 1937 г., с. Аревшат (Агбаш) Арташатского района. До сих пор это было единственное местонахождение в СССР. За пределами СССР произрастает только в Иране [14].

В процессе геоботанического изучения солянковых и солончаковых пустынь Армении нами неоднократно собран и в ряде других районов Армении: Эчмиадзинский район, Меймандар, мокрые кочкарные солончаки, Вединский район, поселок Арарат, засоленные болота; Октемберянский район, Кулибеклу, мокрые солончаки близ р. Сев-джур (Менамор). Во всех указанных пунктах является одним из постоянных компонентов крупноситниковой формации (*Juncus acutus* L.).

#### 9. *Chenopodium chenopodioides* (L.) Aellen

Новое для бассейна озера Севан и редкое для флоры Армении растение. Географический тип — средиземноморско-ирано-туранский, с обширным вторичным распространением (Сев. Америка, Южи. Африка). А. Л. Тахтаджян и А. А. Федоров [9], а впоследствии А. Л. Тахтаджян и Я. Н. Мулкиджян [10] приводят только один пункт — Эчмиадзин. Растение отсутствовало в гербарии БНИ АН Арм. ССР. Нами собрано в бассейне оз. Севан, с. Норадуз, на слабозасоленных и заболоченных грунтах 21.IX.1964 г. Определил А. М. Барсебян.

#### 10. *Linum seljukorum* Davis

Редкое для флоры СССР и Кавказа растение. Впервые для флоры СССР собран А. М. Барсебяном в 1957 г., в Вединском районе, близ поселка Арарат, в формации из *Juncus acutus* L. За пределами СССР произрастает только в Турции (пров. Кония), откуда и был собран и описан Девисом [15]. Повторно собран нами в Эчмиадзинском районе у селения Меймандар тоже в крупноситниковой формации (*Juncus acutus* L.) на кочках. 20.VII.1962 г.

#### 11. *Nitraria schoberi* L.

Редкое для флоры Армении растение. Географический тип — ирано-туранский. До настоящего времени приводилась для флоры Еревана [9] «сомнительно». Так как в указанном А. Л. Тахтаджяном и А. А. Федоровым [9] единственном пункте — Эвджиляр, несмотря на тщательные,

поиски не была обнаружена, в гербарии Ботанического ин-та АН Арм. ССР она отсутствовала. В большом количестве мы собрали ее в районах сс. Ерасхаун, Маркара Октемберянского района, 5.IX.1962 г. Произрастает на пухлых, бугристых солончаках по соседству с сарсазанинковой и соляноколосниковой формациями. Селитрянка Шюбера локализуется на возвышенностях, бугорках и холмах. Образует круговины, с распростертыми многочисленными ветвями.

### 12. *Noae minuta* Boiss. et Bal.

Редкое для флоры СССР и Кавказа растение. Географический тип — армяно-атропатакский. На территории СССР впервые собрал А. Л. Тахтаджян в окрестностях города Еревана в 1934 г. Нами неоднократно собрано в ряде других районов Армении: Котайкский район — Джервеж, Канакер, Аван (Бот. сад), Вединский район — Юва, Арарат, Араздаян, отроги Урцского хребта, Егегнадзорский район — Гетап. Во всех указанных пунктах произрастает на щебнисто-каменистых местах, преимущественно в полынной полупустыне.

### 13. *Cistanche salsa* (C. A. Mey.) G. Beck.

Редкое для флоры Кавказа и Армении растение. А. Л. Тахтаджян и А. А. Федоров [9] предполагали «возможное нахождение» на Араратской равнине. Нами собрана в Октемберянском районе у с. Ерасхаун, 20.VIII.1963 г., паразитировало на представителях рода *Atriplex* L.

### 14. *Cistanche fissa* (C. A. Mey.) G. Beck.

Редкое для флоры Кавказа и Еревана растение. Как и предыдущий вид, произрастание в Араратской равнине указывалось как возможное [9]. Собрано нами в Вединском районе — Араздаян на злостных солончаках (28.V.1954 г.).

### 15. *Suaeda prostrata* Pall.

Новое для бассейна озера Севан растение. Географический тип — туранский. Произрастает: район им. Камо, Норадуз, освобожденные от бассейна озера Севан почвы, близ радиомачты. Собрал и определил А. М. Барсегян 4.X.1964 г. Ближайшее местонахождение — мокрые солончаки Араздаяна. Новое местонахождение в высокогорном озере Севан (высота 1900 м над ур. моря) представляет значительный фитогеографический интерес. Представители рода *Suaeda* Forsk. обычно произрастают в низкогорной зоне: засоленных районах Кура-Араксинской низменности, вокруг Каспийского моря. Озеро Севан фактически самое высоко-расположенное местообитание на Кавказе.

### 16. *Salicornia europaea* L.

Единственным местонахождением в Армении считался Араздаян (Вединский район). Неожиданно нами был собран недалеко от Еревана — в Вардашене — вдоль канавы: 15.X.1963 г., повторно Т. Асланян и

М. Галстян, 2.VII. 1965 г. Определил А. М. Барсегян. Географический тип—атлантический—средиземноморско-ирано-туранский.

### 17. *Panderia pilosa* F. et M.

А. Л. Тахтаджян и Я. Н. Мулкиджян [10] приводили для бассейна озера Севан под вопросительным знаком, так как до сих пор в гербарии БИН АН АрмССР не было. Нами неоднократно собрано в районе Нордюз, на освобожденных из-под озера грунтах. Ближайшее местонахождение—Араратская равнина. Географический тип—переднеазиатский.

Ботанический институт  
АН АрмССР

Поступило 28.IX 1965 г.

Վ. Մ. ԲԱՐՍԵԳՅԱՆ

### ՆՅՈՒԹԵՐ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ԱՂՈՒՏՆԵՐԻ ԵՎ ԱՂԱԿԱԿԻ ՀՈՐՆԵՐԻ ՖԼՈՐԱՅԻ ՎԵՐԱՔԻՐՅԱԼ

Ու մ փ ո փ ու ի մ

Հայաստանի աղակալած հողերի բուսական ծածկույթի գեոբոտանիկական ուսումնասիրության ընթացքում մեր կողմից հայտնաբերվել են Հայաստանի համար նոր և հազվագյուտ յեսակալ տեսակները.

1. Կորիսպերմոն կովկասյան, *Corispermum caucasicum* (Bunge) Grossh.— նոր տեսակ և ցեղ Հայաստանի ֆլորայի համար:

2. Կորիսպերմոն արևելյան, *Corispermum orientale* Lam.— նոր տեսակ և ցեղ Հայաստանի ֆլորայի համար:

3. Զորան թիֆլիսյին, *Suaeda dendroides* (C. A. M.) Mog.— նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար:

4. Պետրոսիմոնյա մոխրագույն, *Petrosimonia glaucescens* (Bunge) Iljin. նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար:

5. Սագախոտ բազմասերմ, *Chenopodium polyspermum* L.— նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար:

6. Մինուարցիա Վիգների, *Minuartia wiesneri* (Stapf.) Schischk.— նոր տեսակ Հայաստանի ֆլորայի համար:

7. Խամանեղից բծավոր, *Chamaesice maculata* (L.) Small.— հազվագյուտ տեսակ Հայաստանի և Անդրկովկասի ֆլորայի համար:

8. Կզմուխ Զեյդլիցի— *Inula seidlitzii* Boiss.— Հազվագյուտ տեսակ Սովետական Միության, Անդրկովկասի և Հայաստանի ֆլորայի համար:

9. Սագախոտ հաստատերե, *Chenopodium chenopodioides* (L.) Aellen.— չնայած Ա. Լ. Փաղևազյանը և Ա. Ա. Ֆեոդորովը [9] այս բույսը նշում էին Երևանի ֆլորայի համար, բայց մինչև օրս ոչ մի հավաք չէր կատարված Հայաստանից:

10. Վուշ սելջուկյան, *Limnium seljukorum* Davis— հազվագյուտ տեսակ Հայաստանի, Անդրկովկասի և Սովետական Միության ֆլորայի համար:

11. Նիտրարիա Շոբերի— *Nitraria schoberi* L.— մինչև վերջին ժամա-

ճակներս էլ այս բույսի զոյսթյունը Հայաստանում կասկածի տակ էր անը-  
ված, որովհետև առ այսօր ոչ մի բուսաբանի կողմից էլ այն չէր հավաքված:

12. Նոնա փոքրիկ, *Noae minuta* Boiss et Bal.—Հազվագյուտ անսակ  
Հայաստանի, Անդրկովկասի և Սովետական Միության ֆլորայի համար:

13. Ցիստանիս սղասեր, *Cistanche salsa* (C. A. M.) G. Beck.—Հազվա-  
գյուտ անսակ Հայաստանի և Անդրկովկասի ֆլորայի համար:

14. Ցիստանիս սանրանման, *Cistanche lissa* (C. A. M.) G. Beck.—Հազ-  
վագյուտ անսակ Անդրկովկասի և Հայաստանի ֆլորայի համար:

15. Չորան ղեռնատարած, *Suaeda prostrata* Pall.—նոր անսակ Սևանի  
ավազանի համար:

16. Աղարույս եգրուղկան, *Salicornia europaea* L.—մինչև վերջին  
ժամանակներս էլ այս բույսի աճման միակ վայրը Հայաստանում համարում  
էին Արաղղայանի թաց աղուտները, մեր կողմից հայտնաբերվել է աճման  
նոր օջախ (Վարդաշեն):

17. Փափուտ պանդերիա, *Pandertia pilosa* F. et. M.—նոր անսակ Սևանի  
ավազանի համար:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Барсегян А. М. Изв. АН АрмССР, XV, 6 (сер. биол.), 1962.
2. Барсегян А. М. Труды БИН АН АрмССР, XV, 1963.
3. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа, Изд. Сов. наука, М., 1949.
4. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа, т. I, 2 изд., 1939.
5. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа, т. III, 2 изд., 1945.
6. Гроссгейм А. А. Флора Кавказа, т. VI, 2 изд., 1962.
7. Карапетян Р. А. Зарастание и смена растительности на обнаженных грунтах озера Севан, Канд. дисс. Ереван, 1960.
8. Мулкиджаян Я. И., Карапетян Р. А. и Асланян Ш. Г. Изв. АН АрмССР, т. IX, 4, (сер. биол.), 1956.
9. Тахтаджян А. Л. и Федоров Ан. А. Флора Еревана, 1946.
10. Флора Армении, т. II, изд. АН АрмССР, 1956.
11. Флора СССР, т. VI, изд. АН СССР, М.—Л., 1936.
12. Флора СССР, т. XIV, изд. АН СССР, М.—Л., 1949.
13. Флора СССР, т. XXIII, изд. АН СССР, М.—Л., 1958.
14. Флора СССР, т. XXV, изд. АН СССР, М.—Л., 1959.
15. Davis P. H. Notes from the Royal Botanical garden Edinburgh, XXII, 3, 1957.

Н. В. ВАШИНСКАЯ

### БОЯРЫШНИКОВАЯ ЛОЖНОЩИТОВКА И МЕРЫ БОРЬБЫ С НЕЙ

Боярышниковая ложнощитовка — *Palaeolecanium bituberculatum* Tagg в Армении вредит в горных и предгорных районах в основном яблоневым деревьям, значительно меньше грушевым. На других породах нами не отмечена. В более низменных районах она встречается в единичных экземплярах. При сильном заселении ведет к усыханию отдельных ветвей, а иногда и всего дерева. Огромный вред, наносимый данным вредителем яблоневым и грушевым насаждениям, привел к изысканию мер борьбы с ней. Работа была начата в 1958 и закончена в 1962 г.

Боярышниковая ложнощитовка имеет одногодичную генерацию, зимует на стадии яйца. Самки откладывают яйца под свое сильно хитинизированное, плотно прикрепленное к ветке тело, хорошо защищающее яйца от внешних воздействий.

Весной во время цветения яблони, из яиц выходят личинки, которые переходят с веток на вновь распустившиеся листочки, присасываются и остаются неподвижными за исключением времени линьки. Личинки самок линяют три раза. После третьей линьки половозрелые самки переходят на ветки, где продолжают питаться; отложив яички, самки гибнут. Личинки самцов после второй линьки покрываются удлинненно-овальным щитком белого цвета, под которым проходят стадии нимфы первой и нимфы второй. Самец крылатый.

Армения — страна с резко выраженной вертикальной зональностью, поэтому нами проведены наблюдения по фенологии боярышниковой ложнощитовки, на различных высотах над уровнем моря.

Высота 1150 м (с. Канакер Абовянского района) — вылупление личинок в первых числах мая (4/V—12/V), заканчивается за 7—8 дней. Переход самок с листьев на ветки, вылет самцов и спаривание наблюдаются в первой декаде июля (8/VII). Продолжительность личиночной стадии 65 дней. Самки начинают откладку яиц в третьей декаде октября и заканчивают откладку в первой декаде ноября (20/X—5/XI).

Высота 1350 м (с. Жданов, Кироваканского района) — вылупление личинок наблюдается в начале второй декады мая и длится до 10 дней (11/V—21/V). Продолжительность личиночной стадии в пределах 70 дней. Переход самок с листьев на ветки — третья декада июля (20/VII—27/VII). Самки откладывают яйца во второй-третьей декаде октября (13/X—27/X).

Высота 1556 м (г. Ленинакан) — личинки вылупляются во второй-третьей декадах мая (14/V—28/V). Вылупление длится 10—14 дней.

Продолжительность личиночной стадии 68—70 дней. Самки переходят с листьев на ветки в третьей декаде июля (21/VII—28/VII), откладку яиц начинают со второй декады сентября, заканчивая в начале второй декады октября (15/IX—12/X).

Высота 1750 м (с. Кахси Разданского района)—личинки выдуваются в третьей декаде мая. Личиночная стадия 72 дня. Самки переходят с листьев на ветки в первой декаде августа (3/VIII—5/VIII), откладку яиц начинают в первой декаде сентября и заканчивают в начале второй (8/IX—12/IX).

Боярышниковая ложнощитовка проявляет резко выраженную избирочность в отношении сортифта кормового растения, заселяя сорта с более ранним распусканнем листьев, чем мы и объясняем очаговость ее расселения по территории садов.

Эксперименты в области изыскания мер борьбы с боярышниковой ложнощитовкой выполнены на трех этапах ее развития: уничтожение вредителя в фазе яйца — обработки проводились до набухания почек; борьба с вышедшими из яиц личинками — обработки по розовому бутону до начала цветения и борьба на протяжении всей личиночной фазы — обработки по зеленой кроне.

Экспериментальные обработки первые три года велись в саду совхоза с Жданов Кироваканского района и на базе отдела горного плодоводства Института ВВиИ в г. Ленинакане. Последние два года работа выполнялась в плодовом саду совхоза села Ацик Ахурянского района на площади в 9 га. Сад совхоза в возрасте 21 года расположен на плато, сортифт в основном из мицуринских сортов. Массовые обработки в данном хозяйстве проведены опрыскивателем марки ОВТ по следующей методике. Отобрано 185 модельных деревьев и с каждого пронумерованного дерева всегда с одной и той же стороны света брался отрезок заселенной ветки в один погонный метр. На отмеренном участке ветки просчитывалось количество самок. Ветка этикетировалась и на ней проводилась демаркационная линия. Осенью на учетной ветке просчитывалось количество молодых самок. По соотношению численности самок каждого года устанавливалась эффективность мероприятий по вариантам опытов. Итог результатов обработок, проведенных до набухания почек, проведен подсчетом гибели яиц. Последующие учеты выполнены подсчетом гибели личинок в средней пробе. Средняя проба бралась с четырех сторон кроны и двух ярусов деревьев по 10 листьев к каждой пробе. Личинки просчитывались отдельно с верхней и нижней стороны листовых пластинок, после чего проводилась обработка. После каждой обработки на седьмой день проводился учет по тому же принципу, что и до обработки. Для контактных ядов устанавливался процент гибели, а для интритрастительных—процент гибели и остаточное действие испытуемого препарата.

Обработки до набухания почек оказались недостаточно эффективными благодаря сильно хитинизированному, плотно прикрепленному к коре кормового растения отмершему телу самок, хорошо защищающему

яйца от внешних воздействий. Сравнительно лучшие результаты получены от карболинеума—79% гибели яиц. Минерально-масляные эмульсии, предложенные для испытания НИУИФ-ом под номерами 34—51—58, взятые нами в 10% концентрации, соответственно дали 31,1—34,0—56,1% гибели яиц. Лучшие результаты, полученные от препарата 58, объясняются тем, что в его состав входит 80% трансформаторного масла.

В качестве компонента к минеральным маслам при обработках до набухания почек нами испытан 25% этнон в двух концентрациях—0,2 и 0,3%. Первая концентрация оказалась мало эффективной, на вторую стоит обратить внимание. Этнон сохраняет свою токсичность в течение 3—4 недель. Деревья обрабатывались в конце апреля. Вылупление личинок наблюдалось в первой-второй декаде мая. Начав питаться, личинки гибли. На деревьях, обработанных этноном в концентрации 0,3%, по средним данным на одном листе обнаружено 23 личинки, в то время как в контроле—183. Первоначальная заселенность подопытных и контроля одинаковая. Препарат ДНОК (динитроортокрезол), испытанный в течение двух лет в широком производственном опыте, не оправдал себя. Процент погибших яиц при применении 1% ДНОК—от 41 до 48%, а ДНОК в комбинации с минеральными маслами дал 46% гибели яиц.

Следующий этап борьбы с боярышниковой ложнощитовкой—обработка деревьев по розовому бутону. Для данного периода использован метилмеркаптофос в концентрации 0,1% по препарату с последующей обработкой по зеленой кроне тиофосом в концентрации 0,15%. Получено снижение численности личинок после двухкратной обработки с 64,1 на 0,6 (табл. 1).

Таблица 1  
Снижение численности боярышниковой ложнощитовки после двух обработок (1962)

Количество учетных деревьев	Обработка по розовому бутону 10.V				Обработка по зеленой кроне 24.VI				Количество самок на 1 метр ветки	
	препарат и концентрация	норма расхода рабочей жидкости на 1 дерево	заселенность в пересчете на 1 лист		препарат и концентрация	норма расхода рабочей жидкости на 1 дерево	заселенность в пересчете на 1 лист		учет 1961 г.	учет 1962 г.
			1 учет	2 учет			до обработки	после обработки		
10	30% метилмеркаптофос 0,1%	10 л	64,1	26,4	Тиофос 0,15%	15 л	26,4	0,6	14	2
3	Контроль	—	29,1	—	—	—	—	—	13	371

Основным показателем эффективности обработок является рост численности самок за год. В данном случае на один погонный метр ветки до обработок имеем 14 самок и после двух обработок—2, в то время как на необработанных деревьях их численность достигла 371 (табл. 1).

Из всех препаратов, примененных по зеленой кроне, мы остановились на тиофосе, который испытывался в продолжение всего экспери-

ментального периода. Эффективность данного препарата проверена в трех концентрациях—0,1, 0,15, 0,2 и двух нормах расхода рабочей жидкости—12 и 15 л на дерево. Норма расхода рабочей жидкости при обработках—такой же важный фактор, как и концентрация препарата.

Тиофос в концентрации 0,1% для уничтожения личинок боярышниковой ложнощитовки недостаточно эффективен (табл. 2).

Таблица 2  
Эффективность 30% концентрации тиофоса в борьбе с боярышниковой ложнощитовкой

Доза	1958 г.			1959 г.			1961 г.		
	% гибели личинок после обработок		заселенность на 1 лист	% гибели личинок после обработок		заселенность на 1 лист	% гибели личинок после обработок		заселенность на 1 лист
	1 учет	2 учет		1 учет	2 учет		1 учет	2 учет	
0,1%	53,1	—	1,1	—	—	—	47,2	79,2	0,8
0,15%	59,4	87,5	0,5	—	—	—	52,0	77,7	0,5
0,2%	—	—	—	91,7	99,9	0,02	78,0	99,3	0,5
Контроль	—	—	51,5	—	—	44,0	—	—	173,0

Низкие концентрации тиофоса требуют повышенных норм расхода рабочей жидкости, а следовательно, и большей затраты времени на обработку деревьев. Если при норме расхода рабочей жидкости в 15 л на одно дерево не имеется расхождения в концентрациях 0,15 и 0,2% тиофоса, то при норме расхода в пределах от 10 до 12 л рабочей жидкости на одно дерево заселенность после обработки концентрацией 0,2% тиофоса вдвое ниже, чем от концентрации 0,15 (табл. 3).

Таблица 3  
Снижение заселенности деревьев в зависимости от нормы расхода рабочей жидкости и концентрации препарата (1962 г.)

Норма расхода рабочей жидкости	Препарат и концентрация	Количество личинок в пересчете на 1 лист			Количество самок на 1 м учетной ветки	
		до обработки	После обработки		1961 г.	1962 г.
			1 учет	2 учет		
15 л	30% тиофос — 0,15%	27,2	21,8	0,6	19	1
	0,2%	26,2	13,9	0,1	21	1
12 л	30% тиофос — 0,15%	93,8	31,3	5,0	54	16
	0,2%	101,4	90,4	1,9	57	8
Контроль	—	29,0	29,0	29,0	13	371

На деревьях, сильно заселенных боярышниковой ложнощитовкой с уменьшением нормы расхода рабочей жидкости, отмечается резкая разница в концентрациях тиофоса 0,15 и 0,2%.

Еще одно преимущество более высоких концентраций тиофоса в борьбе с боярышниковой ложнощитовкой — это одинаковое количество погибших личинок с верхней и нижней стороны листовых пластинок. Концентрация 0,2% сверху листовой пластинки — 100% гибели личинок и 99,8% — с нижней; концентрация 0,15% сверху листовой пластинки, 88,8% погибших и 70,7% с нижней и концентрация 0,1% тиофоса сверху листа 81,3% гибели, снизу — всего 57,6% погибших личинок.

Концентрация препарата всегда устанавливается точно, регулировать норму расхода рабочей жидкости гораздо труднее, так как здесь имеет значение специфика каждого дерева: сорт, формирование, возраст. Поэтому, снизив концентрацию, мы можем оставить очаги боярышниковой ложнощитовки, которые опять дают новую вспышку.

В борьбе с боярышниковой ложнощитовкой на ее личиночной стадии приемлемой концентрацией тиофоса является 0,2%, хорошо очищающий сады от этого опасного вредителя.

Обработка яблоневых деревьев тиофосом против личинок боярышниковой ложнощитовки одновременно очищает деревья от плодовых клещей и тлей.

Армянский институт виноделия,  
виноградарства и плодоводства

Поступило 15.X 1965 г.

Ն. Վ. ՎԱՇՉԻՑԿԱՅԱ

ԱՐՄԵՆԱՆԻ ԿԵՂՈՎ ԱՍՏՆԱԿԻՐԸ ԵՎ ՆՐԱ ԳԵՄ ՊԱՅՔԱՐԱՊՈՒ ՔԵՄԻԱԿԱՆ  
ՄԻՋՈՑԱՌՈՒՄՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո ս մ

Արձենու կեղծ վահանակիրը (*Palaeolecanium bituberculatum* Targ).  
Հայաստանում յայնորեն տարածված է լեռնային և նախալեռնային շրջաններում, իսկ ցածրադիր վայրերում վարակը շատ սահմանափակ է:

Արձենու կեղծ վահանակիրը գլխավորապես վնասում է խնձորենուն, մասամբ՝ առնձենուն: Ըստ մեր դիտումների, ուժեղ են վնասվում այն սորտերը, որոնց տերևները շուտ են բացվում:

Ֆենոլոգիական դիտումները կատարվել են ծովի մակերևույթից տարբեր բարձրությունների վրա զտնվող վայրերում — Արսվյանի շրջանի Քանարեոի պաղարուծական սովխոզ՝ 1150 մ, Կիրովականի շրջանի Փղանովի զլուղ՝ 1350 մ, Ախուրյանի շրջանի Հացիկի սովխոզ՝ 1556 մ, Հրազդանի շրջանի Քաղսի կոլտնտեսություն՝ 1750 մ:

Ուսումնասիրություններից պարզվել է, որ վնասատուն տարեկան ապրիս է մեկ սերունդ:

Ձվեռում է ձվի փուլում, մահացած էլի մարմնի տակ Թրթուրների ձվից դուրս գալը համրեկնում է խնձորենու մասսայական ծաղկման հետ: Թրթուրները անշարժ փիճակում սնվում են տերեւների վրա, իսկ հասունացած էղերը՝ ճյուղերի վրա: Արուններն ունենում են թևեր և բնդունակ են թռչելու:

Պայքարի փորձնական աշխատանքները տարվել են վնասատուի ձվերի ու Թրթուրների դեմ:

Ձվերի դեմ մինչև բողբոջների ուղեկը խնձորենիները սրսկվել են կարբոլիեումի 8% էմուլսիայով, որը տվել է 79% մահացութուն: Առաջին հասակի նոր ամրացած Թրթուրների դեմ, ծաղիկների կոկոնակալման շրջանում, ծառերը սրսկվել են մեթիլմերկապտոֆոսի 0.1% էմուլսիայով, իսկ մեկ ամիս հետո Թրթուրների հետևյալ հասակների դեմ կատարվել է լրացուցիչ սրսկում՝ ախոֆոսի 0.15% էմուլսիայով:

Խնձորենու տերեւների վրա կատարված նախնական հաշվառման ժամանակ, մեկ տերեւի վրա եղել են 64.7 հատ ալոճենու կեղծ վահանակրի Թրթուրներ, առաջին սրսկումից հետո եղել է 26.4, իսկ երկրորդ սրսկումից հետո՝ 0.6 հատ:

Այրուճնու կեղծ վահանակրի դեմ կարելի է պայքարել նաև ախոֆոսի 0.2% էմուլսիայով, երկու ժամկետում, առաջին սրսկումը ծաղկաթափից անմիջապես հետո, իսկ երկրորդը՝ ծաղկաթափից 15 օր հետո:

Ահհրածեղա է նշել, որ երբ մեկ ծառի համար օգտագործվում է 0.2% ախոֆոսի 15 լիտր քանակությամբ աշխատանքային հեղուկ, վնասատուի մահացութունը կազմում է 99.3%:

Այրուճնու կեղծ վահանակրի դեմ ըմբիական պայքարի փորձերում լավագույն արդյունքներ են ստացվել, երբ առաջին սրսկումը ծաղիկների կոկոնակալման շրջանում կատարվել է 0.1% մեթիլմերկապտոֆոսի էմուլսիայով, իսկ երկրորդ սրսկումը՝ ախոֆոսի 0.15% էմուլսիայով առաջին սրսկումից մեկ ամիս հետո:

Այրուճնու կեղծ վահանակրի դեմ արդյունավետ են նաև ախոֆոսի 0.2% էմուլսիայով երկու ժամկետային սրսկումները, առաջինը՝ ծաղկաթափից անմիջապես հետո, երկրորդը՝ առաջին սրսկումից 15 օր հետո:

ЮБИЛЕЙНЫЕ ДАТЫ

К 60-ЛЕТИЮ АКАДЕМИКА АН АРМССР С. К. КАРАПЕТЯНА

Исполнилось 60 лет со дня рождения и 30 лет научно-педагогической и общественной деятельности Саака Карапетовича Карапетяна, академика АН АрмССР, доктора биологических наук, профессора. Научная общественность Армении сердечно и тепло отметила его юбилей.

Многогранен и славен жизненный и творческий путь С. К. Карапетяна, одного из первых действительных членов—основателей Армянской Академии наук. Его научная деятельность характеризуется большой продуктивностью, целеустремленностью, четкой практической направленностью биологических исследований.



Родился Саак Карапетович 16 мая 1906 г. в крестьянской семье в деревне Армавир Октемберянского района. 18 лет С. К. Карапетян вступил в ряды комсомола, принимал активное участие в общественно-политической жизни. Он был одним из первых организаторов комсомольских ячеек в селах Октемберянского района АрмССР. Член КПСС с 1931 г. В 1933 г. он окончил в Ереване Всесоюзный зооветеринарный институт. Еще в студенческие годы С. К. Карапетян проявлял большой интерес к науке и исследовательской работе. Его дипломная работа в шесть печатных листов на тему: «Кормление и содержание молочных коров», была издана (1933 г., Армсельхозгиз).

На производстве он также не отрывался от научно-исследовательской работы. Так, в Базарчайском животноводческом совхозе Сисианского района АрмССР, где по окончании вуза он работал вначале старшим зоотехником, а затем директором совхоза с 1933 г. по 1936 г., по собственной инициативе ставил опыты по рационализации кормления и содержанию телят, нормированию молочного питания, отъему телят и пр. В результате указанных исследований в 1936 г. им была издана брошю-

ра на армянском языке под названием: «Кормление и выращивание телят на базе Базарчайского совхоза» (Армсельхозгиз).

Диапазон научно-исследовательской деятельности С. К. Карапетяна очень широк. Из опубликованных 165 научных работ—8 монографий и один учебник. Особо выделяются его научные исследования.

1) физиологии пищеварения сельскохозяйственных животных. Этому вопросу была посвящена его кандидатская диссертация, выполненная в 1936—1938 гг. Было показано, что скармливание жвачным животным дрожжевого концентрированного корма в количестве  $\frac{1}{4}$  части рациона повышает коэффициент переваримости корма. Выяснилось также, что у таких животных в крови заметно повышается процент гемоглобина и количество эритроцитов, одновременно имеет место физиологический пищеварительный лейкоцитоз. Исследования автора сыграли положительную роль для внедрения в практику животноводства этого прогрессивного метода биологической подготовки кормов. Исследования С. К. Карапетяна были высоко оценены известным русским ученым по кормлению сельскохозяйственных животных проф. Н. И. Калугиным. Результаты исследований были изданы Армянским филиалом АН СССР отдельной монографией в 1940 г.;

2) физиологической стимуляции репродуктивной и воспроизводительной функции животных. Начатые с 1950 г. исследования позволили ему сделать ряд важных теоретических обобщений и практических выводов, в частности, о роли удлиненной световой экспозиции в физиологической стимуляции животного организма. Автор показал, что при использовании дополнительного освещения у домашней птицы происходит увеличение не только осенне-зимней яйценоскости, но также и годовой, причем в условиях Армении экспериментально показана наиболее эффективная длина светового дня для кур разного возраста: для молодых—14 час., для переелок—16 час.

Многочисленные работы С. К. Карапетяна о роли светового режима в управлении развитием домашней птицы и влиянии его на развитие генеративных органов и продуктивность кур являются весьма ценными, имеющими не только большое теоретическое, но и производственное значение.

По его докладу Зоотехнический совет Главного управления сельского хозяйства СССР предложил применять в колхозах дополнительное освещение в комплексе мероприятий по повышению яйценоскости птиц.

Вышеуказанные исследования С. К. Карапетяном были обобщены в монографии «Роль света в физиологической стимуляции животного организма», изд. АН АрмССР, Ереван, 1961 г. «Эта монография,— пишет в своей рецензии крупный специалист проф. Е. М. Беркович,— является ценным вкладом в науку и практику. Глубоко задуманные и продуманные в течение ряда лет исследования автора убедительно показали возможности увеличения продуктивности птицеводства путем дополнительного освещения и глубоко теоретически обосновали этот вопрос».

Практические рекомендации об использовании дополнительного освещения для стимуляции репродуктивной функции домашних птиц получили широкое внедрение в производство;

3) физиологии размножения и нейроэндокринной регуляции функции воспроизведения. Им установлены кардинальные факты о роли высших отделов центральной нервной системы в функции размножения птиц и некоторых млекопитающих. Показана ведущая роль больших полушарий головного мозга в воспроизводительной функции у птиц и в изменении их высшей нервной деятельности. Сделанные С. К. Карапетяном сообщения по этой проблеме были доложены на IX и X Всесоюзных съездах физиологов и на XXIII Международном конгрессе физиологов, состоявшемся в 1965 г. в Токио, и получили высокую оценку;

4) направленного формирования высшей нервной деятельности у животных и стимуляции малыми дозами ионизирующей радиации овогенной и репродуктивной функции домашней птицы

У кур, как и у других животных образуются условнорефлекторные связи, причем опытами показано, что у птиц, бывших в течение двух лет в условиях дополнительной световой экспозиции, по сравнению с контрольными быстро вырабатывались условные связи. Большой интерес представляют также исследования, посвященные значению динамического стереотипа у домашних птиц и последствиям его изменений. Автор показал, что «ломка» сложившегося и упроченного стереотипа оказывает глубокое влияние не только на условнорефлекторную деятельность птицы, но и на безусловный рефлекс насиживания, как и на тот сложный физиологический комплекс, который лежит в основе откладывания яиц. Результаты этих экспериментов имеют не только большое теоретическое, но и непосредственное практическое значение для рациональной организации условий содержания домашних птиц.

Значительное место в исследованиях акад. С. К. Карапетяна занимают вопросы генетики и селекции сельскохозяйственных животных и птиц.

Научная деятельность С. К. Карапетяна тесно связана с запросами производства. Большое практическое и теоретическое значение в серии этих работ представляет его работа по созданию новой породной группы кур «Ереванская», полученной путем скрещивания местных отборных групп с общепользовательными породами. Эта новая общепользовательная породная группа отличается высокой яйценоскостью, крупным живым весом и хорошей приспособленностью к местным условиям. В 1960 г. она была утверждена правительством Армении как одна из плановых пород для разведения в республике. Эта породная группа птиц приобрела у нас известность и нашла широкое распространение на птицефермах.

Создание С. К. Карапетяном Ереванской породной группы — большой вклад не только в птицеводство Армении, но и в развитие научных представлений о процессах пороодообразования. Им использованы

оригинальные, в птицеводстве еще не апробированные, методы создания основного племенного ядра будущей породы от единственного скрещивания помесного производителя первого поколения с местной курицей с последующим инбридингом.

Весьма ценные результаты получены Сааком Карапетовичем и в исследованиях по повышению жирномолочности местных пород коров и вскрытии физиологических особенностей функции молочной железы у жирно- и жидкомолочных животных.

С. К. Карапетян относится к плеяде требовательных к себе ученых, которые никогда не довольствуются достигнутым, а все время, полные неиссякаемой энергии и энтузиазма, стремятся к дальнейшим исследованиям, дальнейшему повышению своей научной квалификации.

Исследования, проводимые С. К. Карапетяном и руководимым им коллективом лаборатории, получили большое признание.

Научно-исследовательские работы акад. С. К. Карапетяна постоянно сочетались с общественной научно-организационной и педагогической деятельностью. Долгие годы он работал на ответственных руководящих постах в Армении: с 1938 по 1940 гг. руководил Армянским филиалом АН СССР; с 1940 по 1944 гг. работал секретарем ЦК КП Армении по культуре и пропаганде, затем был выдвинут народным комиссаром иностранных дел и заместителем председателя Совета народных комиссаров Армянской ССР; с 1947 г. по 1952 г. включительно работал на посту председателя Совета Министров Армянской ССР.

Даже за годы нахождения на руководящих должностях он не отрывался от научной работы, продолжал, по мере возможности, свои экспериментальные исследования и опубликовал за это время 18 научных работ, посвященных таким актуальным вопросам, как: «Новый метод определения переваримости кормов по инертному веществу  $SO_2$ » (1940 г.), «Влияние дрожжевой соломы на продуктивность животных» (1943 г.), «Влияние дрожжей на яйценоскость кур и инкубационные качества яиц» (1948 г.), «Роль светового режима в управлении развитием домашней птицы» (1950 г.) и много др.

При близком ознакомлении с работами С. К. Карапетяна этого периода, выясняется, что они отличаются не только своей актуальностью, но и целенаправленностью, а именно, почти в каждой отдельной работе имеются практические предложения для внедрения их в производство.

К числу таких работ можно отнести, например, «Пути развития тонкорунного овцеводства в Армении», изданную в 1952 г.

С. К. Карапетян один из первых действительных членов Армянской Академии наук (с 1943 г.).

С конца 1952 г. акад. С. К. Карапетян полностью перешел на научную работу. С 1952 г. по 1954 г. он работал директором Научно-исследовательского института МСХ АрмССР. С 1955 г. по 1957 г. работал на производстве в должности директора на вновь созданной Ереванской

птицефабрике, успешно сочетая научную деятельность с производственной работой.

С. К. Карапетян вел и ведет большую научно-организационную и общественную работу.

В 1957 г. в составе Института физиологии им. акад. Л. А. Орбели АН АрмССР он организовал лабораторию физиологии сельскохозяйственных животных, руководителем которой является и поныне. В этой лаборатории им развиваются новые направления исследований в области физиологии сельскохозяйственных животных и птиц, в частности, по проблеме физиологии размножения и нейроэндокринной регуляции воспроизводительной функции, физиологической стимуляции репродуктивной функции сельскохозяйственных животных и птиц.

Наряду с большой научно-исследовательской работой С. К. Карапетян много сил и энергии отдает подготовке молодых научных кадров. Под его руководством за последние годы защищено 10 кандидатских и подготовлены 2 докторские диссертации, в настоящее время он руководит работой 10 аспирантов и младших научных сотрудников.

Большие заслуги у Саака Карапетовича и в области педагогической деятельности. В течение ряда лет он возглавляет кафедру физиологии человека и животных в Армянском педагогическом институте, где также успешно проводится и научная работа (обучаются 4 аспиранта). Его интересные лекции студенты слушают с большим вниманием.

Свою многогранную научную и педагогическую деятельность С. К. Карапетян искусно сочетает с активной общественной работой. Он является председателем Армянского общества физиологов, членом центрального совета Всесоюзного общества физиологов им. И. П. Павлова, членом Объединенного научного совета «Физиология человека и животных» при АН СССР, членом координационного совета по проблеме «Физиологические и биохимические основы повышения продуктивности животноводства» при ВАСХНИЛ, членом бюро отделения биологических наук АН АрмССР, председателем секции главной редакции Армянской советской энциклопедии. С. К. Карапетян — член пленума и председатель секции Армянского общества «Знание». За активную деятельность в этой области президиумом Всесоюзного общества по распространению научных и политических знаний он награжден почетной грамотой. Он является членом двух Международных научных ассоциаций.

Партия и правительство высоко оценили выдающуюся общественно-политическую и научную деятельность акад. АН Арм. ССР проф. С. К. Карапетяна. За свои заслуги перед родной он награжден орденом Отечественной войны I степени, орденом Трудового Красного Знамени, орденом Знак почета, медалями — «За оборону Кавказа», «За доблестный труд в Отечественной войне 1941—1945 гг.», «800-летие Москвы»; грамотой ЦИК Армянской ССР, «Почетной грамотой Совнаркома Армянской ССР». Он избирался депутатом Верховного Совета СССР III и

IV созыва и депутатом Верховного Совета АрмССР с 1946 г. по 1954 г.; более 12 лет был членом бюро ЦК КП Армении.

С. К. Карапетян является одним из ярких представителей передовой советской науки. Свое шестидесятилетие со дня рождения и 30-летие научно-педагогической и общественной деятельности Саак Карапетович встретил в полном здравии, расцвете сил и неиссякаемой энергии. Пожелаем Сааку Карапетовичу новых больших научных и производственных успехов во славу нашей отечественной физиологии.

Канд. биол. наук Л. А. МАТИНЯН

Поступило 15.VI 1966 г.

\* \* \*

*Редакция «Биологического журнала Армении» АН АрмССР поздравляет акад. С. К. Карапетяна со славным 60-летием, желает ему крепкого здоровья и новых успехов в научной деятельности.*

НАУЧНАЯ ИНФОРМАЦИЯ

О VII ВСЕСОЮЗНОМ СЪЕЗДЕ АНАТОМОВ,  
ГИСТОЛОГОВ, ЭМБРИОЛОГОВ

Недавно в гор. Тбилиси закончил свою работу VII Всесоюзный съезд анатомов, гистологов, эмбриологов. Съезд проходил с 6 по 13 июня с. г. В его работе принимало участие 1038 человек, специалисты Советского Союза, Болгарии, Чехословакии, Румынии, ГДР, Югославии и др.

На пленарных заседаниях съезда были заслушаны доклады по анатомии, гистологии, эмбриологии, топографической анатомии, сравнительной морфологии, анатомии сельскохозяйственных животных, цитологии, центральной нервной системе, периферической нервной системе, эндокринологии, радиобиологии, антропологии. Всего было прочитано 713 научных докладов.

Доклад проф. Я. Вилинкова (Ленинград) был посвящен изучению строения клеточных мембран, состоящих из удвоенного слоя липидных молекул толщиной в среднем 35 А.

Проф. С. Манзин (Киев) посвятил свой доклад эволюционной морфологии и проблемам бионики, изучающей механизмы живой природы и моделирование их для техники.

Проф. В. Куряников (Москва) сообщил о колебаниях калибра одноименных сосудов и различных соединительнотканых оболочках, изменениях их густоты, обнаружил и микроскопические бессосудистые зоны.

Доклад проф. Д. Жданова (Москва) был посвящен новым данным функциональной анатомии лимфатических узлов человека и животных в разные возрастные периоды.

Развитию иннервационных связей внутренних органов и образованию новых нервных путей и эксперименте было посвящено сообщение проф. Д. Голуба (Минск).

В исследованиях проф. В. Елисеева (Москва), проведенных в комплексе с Институтом авиационной и космической медицины, было показано влияние различных по величине и времени перегрузок на внутренние органы обезьян, собак, белых крыс. Автор показал, что возникающие при перегрузках изменения в органах имеют обратимый характер и компенсируются организмом.

Доклад проф. Л. Сутулова (Рязань) был посвящен экспериментально-гистологическому анализу попреждающего действия излучений различной природы на сердечно-сосудистую систему, пищеварительный тракт, печень, почки, нервную систему, железы внутренней секреции. Исследования проф. А. Зурбашидзе, посвященные структуре и функции центральной нервной системы в аспекте проблем психоневрологии, вызвали большой интерес.

С успехом выступили на съезде и ученые Армении. Проф. Е. Кадиров докладывал о стимуляции процессов регенерации при кожной пластике. Старший научный сотрудник Ю. Магакян рассказал о влиянии дезоксирибонуклеиновой кислоты на процессы развития эмбрионов птиц. Доклад канд. мед. наук О. Айваджяна был о малоизученном вопросе, связанном с проекцией сосочковых мышц и малососудистых зонах на поверхности желудочков сердца.

Гистофизиологической характеристике полностью перерезанного синего мозга при применении ферментных препаратов был посвящен доклад доцента Г. Епремяна и старшего научного сотрудника Л. Матиняна. Живой интерес на съезде вызвал доклад старшего научного сотрудника А. Чилингаряна, посвященный новым данным о некоторых биохимических особенностях нейронов головного мозга.

Выступившие в прениях проф. М. Барон, В. Португалов, С. Дзугаева, Б. Ианейшвили и другие дали высокую оценку работам армянских ученых.

Большой интерес у участников съезда вызывали доклады и зарубежных ученых. В своем докладе проф. В. Баргман (ГДР) сообщил о современном состоянии вопроса инкретосекреции. Проф. Рихтер (ГДР) рассказал о регенерации центральной нервной системы у костистых рыб. Проф. М. Доскочил (Чехословакия) докладывал о развитии гипофиза у куриного зародыша.

Проблеме регенерации спинного мозга при поперечных перерезках был посвящен доклад проф. Г. Гальбова (Болгария).

На съезде было заслушано также и много других докладов. Характерным здесь была конкретность обсуждения результатов научных исследований. Прекрасно была организована демонстрация препаратов в специально отведенных комнатах. Она помогла лучше ознакомиться с достижениями разных ученых.

На съезде был принят ряд решений, в том числе и о развернутой подготовке к IX Международному конгрессу анатомов, который состоится в 1970 г. в г. Ленинграде.

Поступило 20.VI 1966 г.

Л. М.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Փանոսյան, Հ. Կ., Նիկոլոսյան Վ. Գ. Քարասրտներում ազոտորակների առկայության հարյի շուրջը . . . . . 3

Շարագաջ Ա. Լ., Ռոստոմյան Ս. Ա. Մակրոբիկամների միջուկային նյութի բջիջների նուկլեոպրոտեինների հիստոքիմիական ուսումնասիրությունը գամա-ճառագայթահարումից հետո վաղ ժամկետներում . . . . . 12

Տեր-Ղաղարյան Խ. Շ., Սաղոսյան Ա. Ս., Թումանյան Վ. Ա. Արոմատիկ նյութերի դոյացումը Str. bonis-ի տեղական շտամների կողմից . . . . . 20

Ղաղարյան Հ. Տ., Ավագյան Ս. Մ., Հասյան Ն. Ա. Դինիտրոֆենոլի և էթիլենգիամինատեարապեաաատի ալգեկցությունը Triticum vulgare-ի արմատների քիմիոլոմիկոցենցիոսի վրա . . . . . 25

Մխչյան է. Ե. Ցերերոզիզների տեղաշարժերը գլխուղեղի տարրեր մասերում պարանոցային վերին սիմպատիկ ճանգույցի միակողմանի հեռացումից հետո . . . . . 29

Մատինյան Հ. Վ., Քյորոպրենի և հիպոսուլֆուրի ազդեցությունը տրանսամինազների ակտիվության վրա . . . . . 36

Լեոնովիչ Վ. Է. Ճագարի լյարդի բջիջների մորֆոլոգիայի մասին in vitro . . . . . 42

Սկրտչյան Ս. Հ. Ֆորմալ նեյրոնի ֆունկցիոնալ լրիվության մասին . . . . . 47

Քալասանյան Բ. Գ. Համեմատական սվյալներ իազոզի տերիների և առվույտի մեջ վիտամինների և միկրոէլեմենտների պարունակության մասին . . . . . 56

Կավիցովա կի Գ. Մ. Հացահատիկային կուլտուրաների ցանքերի րնական ընտրություն . . . . . 61

Գետինով Ն. Ա., Եղիարյան Ա. Գ. Զրամատակարարման պայմանների ազդեցությունը տոմատի չրային ուժիմի և արդյունավետության վրա . . . . . 71

Վալենտյան Վ. Բ. Նոսն բողբոջներում զարգանչությունների և ասկորբինաթթվի տեղափակումը . . . . . 79

Քուրազյան Ե. Վ. Լիթմերի և նորմալ ծաղիկներ առաջացնող բույսերի արմատային սիստեմի կենսազործունեության մի քանի առանձնատեսությունների մասին . . . . . 85

Քարսեղյան Ա. Մ. Նյութեր Հայաստանի աղետների և աղակալած հողերի ֆլորայի վերաբերյալ . . . . . 90

Վաշիկեան կայան Վ. Ալոնեևու կեղծ վահանակիրը և նրա դեմ պայքարելու քիմիական միջոցառումները . . . . . 96

Հօրեկյանական տուրքավեր

Մատինյան Լ. Ա. Հայկական ՍՍՀ ԳԱ ահադեմիկոս Ա. Կ. Կարապետյանի 60-ամյակը . . . . . 103

Գիտական ինֆորմացիա

Լ. Մ. Անտոնենների, Նյուտլաճարանների և օաղմնարանների համամիութենական VII համագումարի մասին . . . . . 108

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

Паносян А. К., Никогосян В. Г. К вопросу о наличии азотфиксаторов в лишайниках	3
Шабдаш А. Л., Ростомян М. А. Гистохимические изменения нуклеопротендов в клетках мозгового вещества надпочечников в ранние сроки после гамма-облучения	12
Тер-Кизарьян С. Ш., Сагоян А. С., Туманян В. А. Образование местными штаммами <i>Str. bovis</i> ароматических веществ	20
Казарян Г. Т., Авакян Ц. М., Аджян Н. С. Влияние динитрофенола и этилендиаминтетрацетата на хемилюминесценцию корешков <i>Triticum vulgare</i>	25
Мхоян Э. Е. Связи в содержании цереброзидов в различных частях головного мозга при односторонней экстирпации верхнего шейного узла	29
Матинян Г. В. Действие хлоропрена и гипосульфита на трансампиазную активность	36
Леонидович В. Э. О морфологии клеток печени кролика <i>in vitro</i>	42
Мкртчян С. О. О функциональной полноте формального нейрона	47
Баласян Р. Г. Сравнительные данные о содержании витаминов и микроэлементов в муке из виноградных листьев и люцерны	56
Давидовская Г. М. Естественный отбор в посевах зерновых культур	61
Петиннов Н. С., Егиазарян А. Г. Влияние условий водоснабжения на водный режим и продуктивность томата	71
Гатевосян В. Б. Локализация аскорбиновой кислоты и дубильных веществ в почках граната	79
Балатезян Н. В. К вопросу о различиях в активности корневой системы растений, формирующих мадровые и нормальные цветки	83
Барсегиян А. М. Новые материалы в солонковой и солончаковой флоре Армении	90
Вашицкая Н. В. Боярышниковая ложношитока и меры борьбы с ней	96

### Юбилейные даты

Матинян Л. А. К 60-летию академика АН АрмССР С. К. Карапетяна	102
---	-----

### Научная информация

Л. М. О VII Всесоюзном съезде анатомов, гистологов, эмбриологов	109.
---	------

Փառասիրական խմբագիր Ն. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ  
Ответственный редактор Г. Г. БАГИКЯН

Խմբագրական կոլեգիա՝ Գ. Խ. Աղաջանյան, Ն. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Ե. Գ. Աբրահամյան, Գ. Ն. Բարսեղյան, Ն. Խ. Բանաստեղծյան, Վ. Ն. Գալստյանյան, Յա. Բ. Կարաբեկյան, Ն. Կ. Փանոսյան, Ա. Բ. Վարդապետյան (պատ. փոխտեղադր.):

Редакционная коллегия: А. С. Аветян, Г. Х. Агаджанян, А. Г. Араратян, Э. Г. Африкин, Д. Н. Бабалян, Г. Х. Бунятыян, В. О. Гулканян, С. П. Калантарян (отв. секретарь), Я. Н. Мулкиджян, А. К. Палосян.