



Журнал издается с 1946 года.

Այստանի կենսաբանական անձես

Գլխավոր խմբագիր՝ Զ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ  
Ответственный редактор: Г. Г. БАТИКЯН

Խմբագրական կոլեկտիվ՝ Ս. Ս. Ավագյան, Զ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան,  
Դ. Ն. Բարսյան, Զ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Զ. Ղազարյան, Լ. Ս. Ղամբարյան,  
Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար), Վ. Վ. Չանարչյան:

Редакционная коллегия: Ц. М. Авакян, А. С. Аветян, А. Г. Араратян, Э. Г. Африкян,  
Д. Н. Бабалян, Г. Х. Бунятян, Л. С. Гамбарян, В. О. Казарян,  
К. С. Марджанян (ответ. секретарь), В. В. Фанарджян.

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիխանյան, Ս. Ա. Բակունց, Զ. Գ. Բա-  
սիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Քախատչյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան,  
Ե. Զ. Հատրաթյան, Պ. Գ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մաթեոսյան, Մ. Խ. Չալախյան, Ս. Զ. Պողոսյան,  
Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

Редакционный совет: Н. Н. Акромовский, С. И. Алиханян, Э. А. Асратян, С. А.  
Бакунц, Г. Г. Батикян (пред. совета), П. П. Гамбарян, Г. С. Давтян, С. К. Карапетян,  
А. А. Матевосян, С. А. Погосян, А. Л. Тахтаджян, М. Е. Тер-Минасян, М. Х. Чайлахян.

М. Г. ОГАНЕСЯН, А. Х. ЧАХАЛЯН

## ИЗУЧЕНИЕ ИНДУЦИРОВАННОГО НИТРОЗОГУАНИДИНОМ МУТАЦИОННОГО ПРОЦЕССА У АСИНХРОННЫХ И СИНХРОНИЗИРОВАННЫХ КУЛЬТУР СТРЕПТОМИ- ЦИНОВЫХ МУТАНТОВ *ESCHERICHIA COLI*

Изучалась роль рибосом в реализации мутаций, индуцированных химическими мутагенами. Определялся выход нитрозогуанидининдуцированных лейциннезависимых (лей<sup>+</sup>) и аргининнезависимых (арг<sup>+</sup>) ревертантов у нескольких изогенных штаммов *E. coli*, содержащих различные *grsL*<sup>-</sup> аллели.

Результаты обработки нитрозогуанидином асинхронных и синхронизированных культур свидетельствуют о том, что мутантные рибосомы могут изменять как количественный выход ревертантов, так и их спектр.

Сравнительное изучение выхода мутаций, индуцированных нитрозогуанидином (НГ) у ряда стрептомицинрезистентных (СМ-Р) и стрептомицинзависимых (СМ-З) экстрансдуктантов *E. coli* JC 335, было предпринято для экспериментальной проверки предположения об участии рибосом в реализации мутаций, возникающих под действием химических мутагенов [1]. Эти исследования интересны в свете полученных ранее данных об изменении индексов спонтанных и УФ-индуцированных реверсий в зависимости от аллельного состояния *grsL* гена (прежнее обозначение гена—*strA*) [2—4].

*Материал и методика.* В работе исследовались бактериальные штаммы, характеристика которых приводится в табл. 1. Штаммы бактерий, необходимые для выращивания фагов, тесторные мутанты фага Т4, а также состав использованных сред и методика трансдукции описаны ранее [3].

Рабочий раствор 1-метил-3-нитро-1-нитрозогуанидина (НГ) в концентрации 100 мкг/мл готовили в ацетатном буфере непосредственно перед употреблением. Ацетатный буфер (рН 5,6) готовили по Мейнеллу [8].

Для синхронизации культуры обрабатывали феноэтиловым спиртом (ФЭС) в полусинтетической среде (ПСС). ПСС готовили добавлением в минимальную синтетическую среду М9 [9] необходимых факторов роста и 0,2 или 0,3% пептона, в зависимости от скорости роста культуры.

*Обработка нитрозогуанидином.* Определенное количество культуры в логарифмической фазе роста центрифугировали, ресуспендировали в таком же количестве ацетатного буфера, содержащего 100 мкг/мл НГ, и инкубировали в водяной бане при 37° в течение 30 мин. Для прекращения действия НГ культуру разводили охлажденным буфером и стмывали двукратным центрифугированием и промыванием в буфере. Осадок ресуспендировали в буфере и по 0,2 мл высевали на селективные среды для регистрации НГ-индуцированных ревертантов. До и после обработки мутагеном, а также перед посевом на селективные среды культуру титровали для определения выживаемости и индекса реверсий. Индекс реверсий рассчитывали путем соотношения количества обнаруженных ревертантов к количеству проверенных клеток.

Характеристика штаммов, использованных в работе

Штамм	Генотип							Фенотип		Кем получен и описан штамм
	his	met	arg	leu	lac	sup E	rps L	Lac	характер супрессии	
CA 180	+	+	+	+	-	-	+	+	амбер	Бреннер [5] Оганесян и Барегамьян [6]
9-180	+	+	+	+	-	-	-	+	рест*	
10-180	+	+	+	+	-	-	-	+	амбер,	Оганесян и Барегамьян [6]
37-180	+	+	+	+	-	-	-	+	охра	
19-180	+	+	+	+	-	-	-	+	амбер,	Оганесян и Барегамьян [6]
29-180	+	+	+	+	-	-	-	+	охра	
JS 335	-	-	-	-	-	-	+	-	амбер	Оганесян и Барегамьян [6] Флакс [7]
9-335	-	-	-	-	-	-	-	-	рест*	
10-335	-	-	-	-	-	-	-	-	амбер,	Получен нами Получен нами
37-335	-	-	-	-	-	-	-	-	охра	
19-335	-	-	-	-	-	-	-	-	амбер,	Получен нами
29-335	-	-	-	-	-	-	-	-	охра	

(+) — дикий аллель, (-) — мутантный аллель, рест\* — действие супрессора (амбер) ограничивается стрептомициновой мутацией.

*Синхронизация фенэтиловым спиртом.* Суточную культуру в ПСС разводили в 10 раз в такой же среде и инкубировали в водяной бане при 37° до логарифмической фазы. Полученную культуру делили на две части. К одной части добавляли 0,29% ФЭС, и культуру инкубировали в течение двух часов. Через каждые 20 мин из контрольной и обрабатываемой культур брали пробы для определения титра и оптической плотности (ОП). После синхронизации культуры центрифугировали. Осадки ресуспендировали в ПСС и переносили в водяную баню на 25°. Через определенные промежутки времени определяли ОП и титр культуры.

*Обработка нитрозогуанидином синхронизированной культуры.* Синхронизированную и отмытую от ФЭС культуру ресуспендировали в ПСС до титра  $1-2 \times 10^8$ /и инкубировали в водяной бане при 25°. В течение двух часов с интервалом в 10 мин отбирали пробы, центрифугировали и ресуспендировали в буфере, содержащем 100 мкг/мл НГ. Обработку мутагеном осуществляли в течение 30 мин в водяной бане при 37°.

*Результаты и обсуждение.* Нитрозогуанидин является весьма активным мутагеном, вызывающим незначительную гибель обрабатываемых бактерий [10]. Большая часть НГ-индуцированных мутаций локализуется в точке репликации ДНК [11, 12]. Поэтому при последовательной обработке мутагеном синхронно делящейся культуры в зависимости от времени репликации обнаруживается максимум мутаций по определенному гену.

Культуры изучаемых штаммов обрабатывали мутагеном в концентрации 100 мкг/мл в ацетатном буфере (рН 5,6) в течение 30 мин. Результаты определения индексов НГ-индуцированных лейциннезави-

симых ревертантов у стрептомицинчувствительного (СМ-Ч) штамма JC 335 и его экстрансдуктантов СМ-Р 9-335, 10-335, 37-335 и СМ-3 19-335, 29-335 приводятся в табл. 2.

Таблица 2

Индексы НГ-индуцированных реверсий по признаку потребности в лейцине у исходной культуры и ее рибосомных экстрансдуктантов

Штамм	Выживаемость, %	Проверено бактериальных клеток	Обнаружено ревертантов	Индекс реверсий ( $\times 10^6$ )	Отношение индексов реверсий экстрансдуктантов к индексу реверсий исходного штамма
JC 335	84,5	$5,0 \times 10^9$	25916	4,86	1,00
9-335	88,0	$7,3 \times 10^9$	20803	3,13	0,64
10-335	78,3	$7,8 \times 10^9$	72293	10,54	2,17
37-335	80,8	$3,3 \times 10^9$	12648	3,77	0,77
19-335	82,5	$4,9 \times 10^9$	12795	2,59	0,59
29-335	79,2	$0,1 \times 10^9$	410850	2826,05	581,69

Как видно из табл. 2, нитрозогуанидин в указанной концентрации не проявляет выраженного летального действия. Вместе с тем наблюдается значительный мутагенный эффект, поскольку индексы лейциннезависимых реверсий увеличиваются на 4—5 порядков по сравнению со спонтанным уровнем [3]. Перенос методом трансдукции в контрольный СМ-Ч штамм JC 335 различных по плейотропному проявлению *grs L*- аллелей приводит к значительным изменениям мутабельности штамма по лейциновому маркеру. Так, у экстрансдуктантов 9-335 и 37-335 количество регистрируемых ревертантов на 20—30% меньше, чем у JC 335. В два раза снижается выход ревертантов у экстрансдуктанта 19-335. У двух других экстрансдуктантов, наоборот, индексы реверсий выше, чем у исходного штамма. При этом, если выход лейциннезависимых ревертантов у 10-335 увеличивается вдвое, то у штамма 29-335 имеет место существенное повышение мутабельности по признаку потребности в лейцине (в 582 раза). Результаты определения индексов НГ-индуцированных аргининнезависимых реверсий суммированы в табл. 3.

Таблица 3

Индексы НГ-индуцированных реверсий по признаку потребности в аргинине у исходной культуры и ее рибосомных экстрансдуктантов

Штамм	Выживаемость, %	Проверено бактериальных клеток	Обнаружено ревертантов	Индекс реверсий ( $\times 10^8$ )	Отношение индексов реверсий экстрансдуктантов к индексу реверсий исходного штамма
JC 335	82,1	$1,4 \times 10^{10}$	48	0,329	1,00
9-335	84,0	$1,3 \times 10^{10}$	24	0,095	0,29
10-335	87,0	$1,8 \times 10^{10}$	28	0,146	0,44
37-335	81,3	$1,4 \times 10^{10}$	18	0,335	0,41
19-335	83,1	$0,9 \times 10^{10}$	27	0,324	0,98
29-335	80,0	$1,6 \times 10^{10}$	51	0,311	0,94

Нитрозогуанидин слабо индуцирует реверсии по аргинину. Тем не менее у некоторых  $gpsL^-$  штаммов наблюдается определенное изменение мутабельности. Частота встречаемости  $arg^+$  ревертантов у  $SM-P$  экстрансдуктантов в 2—3 раза меньше, чем у  $SM-C$  штамма. Выход  $arg^+$  ревертантов не меняется у стрептомицинзависимых экстрансдуктантов, которые существенно отличаются от контрольного штамма по выходу  $ley^+$  ревертантов.

Полученные данные подтвердили зависимость количества регистрируемых НГ-индуцированных  $ley^+$  и  $arg^+$  ревертантов от аллельного состояния  $gpsL$  гена.

Сравнение нитрозогуанидинового мутагенеза у синхронизированных культур  $gpsL^+$  и  $gpsL^-$  штаммов проводилось на примере  $SM-C$  штамма  $JS\ 335$  и  $SM-P$  экстрансдуктанта 9-335. Для синхронизации использовали фенэтиловый спирт, который избирательно и обратимо ингибирует синтез ДНК [13, 14]. Предварительные эксперименты показали, что для синхронизации изучаемых культур оптимальной является концентрация 0,29%. Графическое изображение результатов синхронизации  $JS\ 335$  приводится на рис. 1.

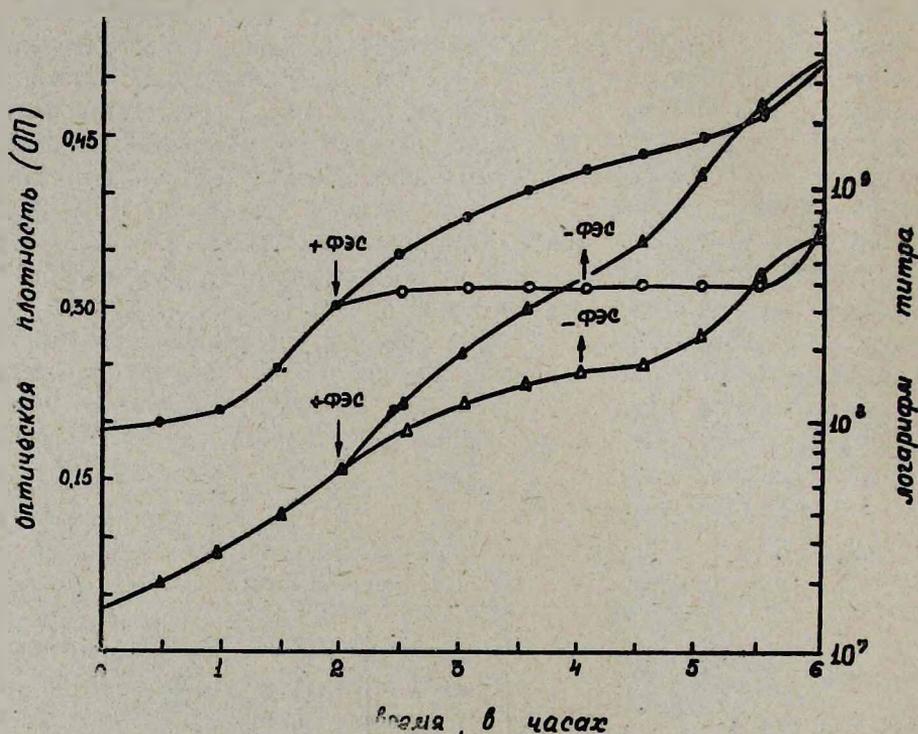


Рис. 1. Синхронизация  $JS\ 335$  фенэтиловым спиртом. Условные обозначения: ● — титр контрольной культуры, ○ — титр культуры с ФЭС, ▲ — ОП контрольной культуры, △ — ОП культуры с ФЭС.

Оптическая плотность и титр контрольной культуры растут в течение всего времени инкубации. ДНК, начавшая редупликацию к мо-

менту добавления феноливого спирта, завершает репликацию, однако новый цикл не индуцируется до тех пор, пока не будет удален ФЭС. Поэтому титр синхронизирующейся культуры остается на одинаковом уровне в течение всего времени обработки, хотя оптическая плотность продолжает увеличиваться вследствие накопления биомассы.

После удаления синхронизирующего агента немедленно восстанавливается синтез ДНК с последующим размножением клеток. Как видно из рис. 1, титр обработанной ФЭС культуры заметно увеличивается лишь к концу второго часа, т. е. время удвоения синхронизированной культуры в указанных условиях равнялось двум часам.

Результаты синхронизации СМ-Р экстранодуктанта 9-335 представлены на рис. 2. Следует отметить, что характер кривых, отража-

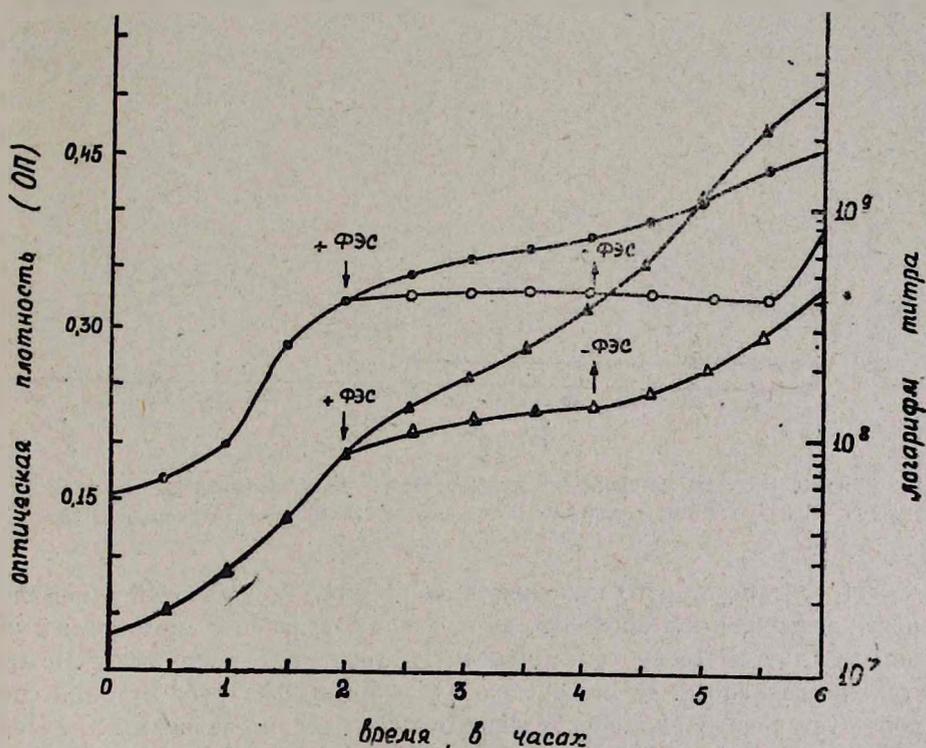


Рис. 2. Синхронизация 9-335 феноливым спиртом. Обозначения те же, что и на рис. 1.

ющих изменение титра и оптической плотности контрольной и обработанной ФЭС культуры у этого штамма, принципиально тот же, что и в случае с JS 335. Иными словами, для обоих штаммов подобранные концентрация и время действия ФЭС обеспечивают синхронное деление культур. Поскольку у исследуемых штаммов нитрозогуанидин не вызывает существенного увеличения индекса  $arg^+$  ревертантов, опреде-

лялся выход только лей<sup>+</sup> ревертантов у синхронизированных культур JC 335 и 9-335. Форма кривых, представленных на рис. 3, свидетельствует об изменении НГ-индуцированной мутабельности по признаку потребности в лейцине в зависимости от времени клеточного цикла. У SM-Ч штамма JC 335 выход лей<sup>+</sup> ревертантов увеличивается к концу клеточного цикла. На кривой SM-P экстрансдуктанта 9-335 обнаруживаются 2 максимума, из которых только один соответствует пику контрольной кривой.

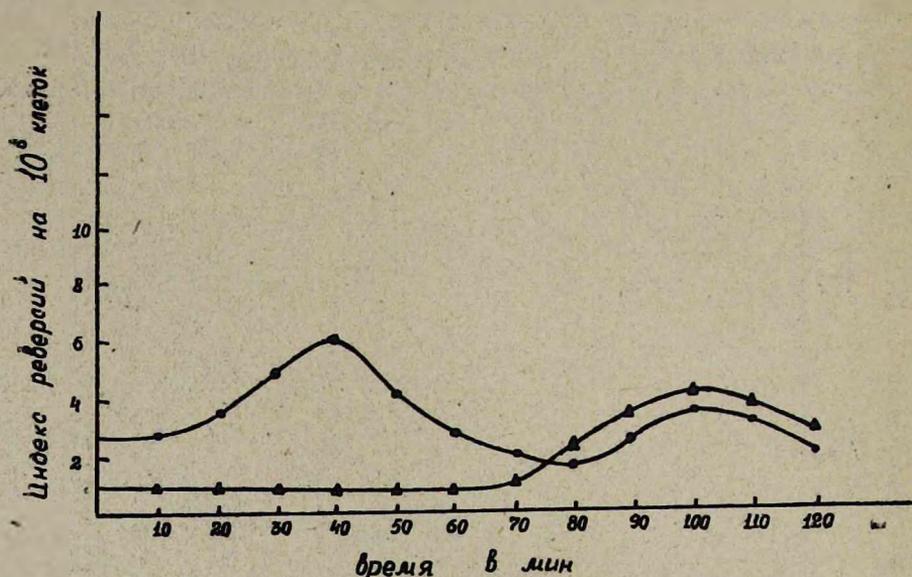


Рис. 3. Индексы лейциннезависимых реверсий у синхронизированных культур JC 335 и 9-335. Условные обозначения: ● — 9-335, ▲ — JC 335.

Появление второго максимума на кривой, отражающей мутабельность экстрансдуктанта 9-335, по-видимому, связано с мутациями в каком-то другом гене, приводящими к лейциннезависимости. Можно также предположить, что введение в геном JC 335 *gpcL*<sup>+</sup> мутации способствует реализации определенного типа лейциннезависимых ревертантов, которые по той или иной причине не проявляются у исходного *gpcL*<sup>+</sup> штамма. В обоих случаях полученные результаты свидетельствуют о том, что мутантные рибосомы, по-видимому, могут влиять не только на количественный выход, но и на спектр индуцированных мутантов.

Մ. Գ. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ, Ա. Խ. ԶԱԽԱՎՅԱՆ

ESCHERICHIA COLI-ի ՄՏՐԵՊՏՈՄԻՑԻՆԱՑԻՆ ՄՈՒՏԱՆՏՆԵՐԻ ԱՍԻՆՔՐՈՆ ԵՎ ՍԻՆՔՐՈՆԻԶԱՑՎԱԾ ԿՈՒԼՏՈՒՐԱԼԵՐԻ ՄՈՏ ՆԻՏՐՈԶՈԳՈՒԱՆԻԿԻՆՈՎ ԻՆԴՈՒԿՅՎԱԾ ՄՈՒՏԱՑԻՈՆ ՊՐՈՑԵՍԻ ՌԻՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Աշխատանքը նվիրված է քիմիական մուտագեններով ինդուկցված մուտացիոն պրոցեսի ժամանակ ռեբոսումների դերի բացահայտմանը:

E. coli-ի մի քանի իզոգեն շտամների մոտ, որոնք պարունակում են տարբեր rps L - ալելներ, որոշվել է նիտրոզոգուանիդինով ինդուկցված լեյցին-անկախ և արգինին-անկախ ռեբրտանտների քանակը:

Ասինքրոն և սինքրոնիզացված կուլտուրաների մոտ նիտրոզոգուանիդինով ինդուկցված ռեբրսիաների ինդեքսների համեմատական անալիզը վկայում է այն մասին, որ ռեբոսումները կարող են ազդել ոչ միայն մուտանտների քանակի, այլև նրանց սպեկտրի վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Оганесян М. Г. Биологический журнал Армении, 22, 12, 27—35, 1969.
2. Оганесян М. Г., Чахалян А. Х. Тез. докл. 2-го Всесоюзн. симп. Молекулярные механизмы генетических процессов: мутагенез и репарация. М., 23, 1973.
3. Оганесян М. Г., Чахалян А. Х. Биологический журнал Армении, 27, 8, 17—22, 1974.
4. Оганесян М. Г., Чахалян А. Х. Тез. докл. III Всесоюзн. конференции по генетическим основам селекции промышленных микроорганизмов. Минск, 135, 1975.
5. Brenner S., Beckwith J. R. J. Mol. Biol., 13, 629—637, 1965.
6. Оганесян М. Г., Барегамян И. Н. Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии. Ереван, 18, 1970.
7. Flaks J. G., Leboy P. S., Birge E. A., Kurland C. G. Cold. Spring Harbor Symp. Quant. Biol., 31, 623—631, 1966.
8. Мейнелл Дж., Мейнелл Л. Экспериментальная биология, М., 1967.
9. Адамс М. Бактериофаги, М., 1961.
10. Mandell J., Greenberd J. Biochem. Biophys. Res. Commun. 3, 575—577, 1960.
11. Оганесян М. Г., Муселимян Л. С. Мат-лы 2-й научн. конф. ин-та экспер. биологии. Ереван, 3, 1968.
12. Cerda-Olmedo E., Hanawalt P. S., Guerola N. J. Mol. Biol., 33, 705—719, 1968.
13. Berrah G., Konetzka W. A. J. Bact. 83, 738—744, 1962.
14. Treick R. W., Konetzka W. A. J. Bact. 88, 1580—1584, 1965.

Э. С. БОЛЯН, Г. Г. БАТИКЯН, Р. М. АРУТЮНЯН

### ИЗУЧЕНИЕ НЕКОТОРЫХ ПОДХОДОВ ОРГАНИЗАЦИИ ГЕНЕТИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА В АРМЕНИИ. III. АНАЛИЗ РОЛИ ВИРУСНЫХ ИНФЕКЦИЙ В ВОЗНИКНОВЕНИИ ВРОЖДЕННЫХ ПОРОКОВ РАЗВИТИЯ

Проанализирована связь врожденных пороков развития (ВПР) с заболеваемостью вирусным гриппом, ОРЗ и инфекционным гепатитом по Армянской ССР за 1966—1975 гг. Не выявлено статистически достоверной корреляции между проанализированными рядами данных. Предполагается, что причиной этого может быть как гетерогенность изучаемых групп и ограниченность пространственно-временных данных по республике, так и отсутствие достаточно высокой коррелятивной связи между заболеваемостью данными инфекциями и рождением детей с ВПР.

Вирусный грипп, инфекционный гепатит и острые респираторные заболевания (ОРЗ) за последнее время стали наиболее распространенными инфекциями. Их роль в общей патологии человека общеизвестна; установлен их высокий удельный вес в происхождении спонтанных аборт, недонашивании беременности, мертворождении, постнатальной смертности, а также в этиопатогенезе врожденных пороков развития [1—3].

Беккер [1] приводит данные Эвензин с соавт. [4] о том, что после пандемии гриппа, вызванной штаммом «Сингапур», отмечалось повышение частоты рождения детей с ВПР до 30,6%. Елизаров [5], Деметьев с соавт. [6] приводят данные о влиянии на наследственный аппарат и частоту ВПР инфекционного гепатита.

Целью настоящей работы являлось изучение связи возникновения врожденных пороков развития с распространением вирусного гриппа, острых респираторных заболеваний и инфекционного гепатита по Армянской ССР за период 1966—1975 гг.

*Результаты и обсуждение.* Для выяснения возможного влияния изучаемых инфекций на частоту рождения детей с ВПР по Армянской ССР имеющиеся архивные данные за 1966—1975 гг. [7] сравнивались с данными республиканской санэпидстанции о частоте заболеваемости вирусным гриппом, ОРЗ и инфекционным гепатитом за те же годы (табл. 1).

Заболеваемость вирусным гриппом и ОРЗ в Армянской ССР за последние 10 лет носила волнообразный характер, с резким повышением в 1970, 1973, 1975 гг. В 1970 и 1973 гг. возбудителем эпидемии был новый вариант вируса А<sub>2</sub> (Гонконг-68). При этом отмечалось одинаковое распространение инфекций как среди городского, так и сельско-

Таблица 1  
Частоты врожденных пороков развития, вирусного гепатита, вирусного гриппа и ОРЗ в Армянской ССР в 1966—1975 гг.

Годы	ВПР на 1000 живорожденных	Частота вирусного гепатита (на 1000 человек старше 14 лет)	Частота вирусного гриппа и ОРЗ (на 1000 человек старше 14 лет)
1966	5,21	0,38	52,48
1967	5,72	0,33	72,62
1968	5,42	0,27	43,90
1969	11,48	0,33	82,24
1970	7,38	0,27	137,91
1971	5,69	0,24	67,88
1972	5,82	0,23	69,36
1973	6,13	0,27	202,20
1974	9,05	0,26	31,78
1975	7,85	0,24	111,24

го населения республики. В 1975 г. заболевание было вызвано вирусами типа А<sub>2</sub> и В.

Уровень заболеваемости инфекционным гепатитом в последние десять лет среди населения старше 14 лет практически не менялся, наблюдалось повышение заболеваемости среди детского контингента в 1966, 1969, 1973, 1974 гг.

При сравнении заболеваемости вирусным гриппом, ОРЗ и инфекционным гепатитом с возникновением ВПР использовался как метод сравнения двух рядов регрессии, так и расчет порядкового коэффициента корреляции по формуле Спирмена [8].

$$r_s = 1 - \frac{6 \sum d^2}{(n-1)n(n+1)},$$

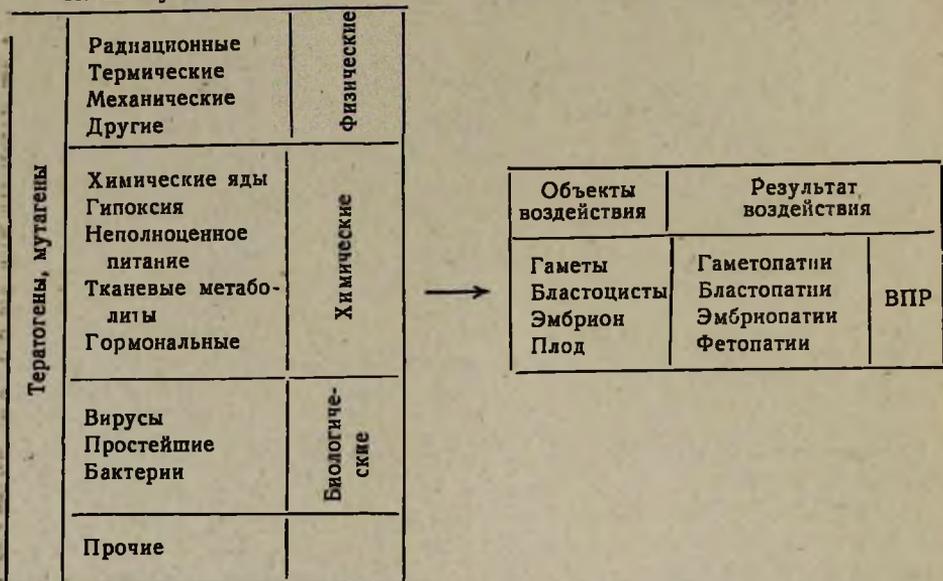
где d—разность рангов частот вирусного заболевания и врожденных пороков развития, n—число проанализированных лет.

При определении достоверности порядкового коэффициента корреляции выявлено отсутствие достоверных различий в выборочных коэффициентах как при сравнении данных о ВПР с частотой вирусного гриппа и ОРЗ ( $P > 0,05$ ), так и с частотой вирусного гепатита ( $P > 0,05$ ), т. е. в пределах изученных выборок и сроков не выявлено связи этих инфекций с рождением детей с врожденными пороками развития.

Исследованиями, в основном экспериментального характера, показано многообразие причин этиопатогенеза врожденных пороков развития, которые классифицируются по трем основным группам: физические, химические и биологические. На схеме, составленной Лазюком [9] и в некоторой степени модифицированной нами (включены «мутагены» и «гормональные»), представлены основные группы факторов в генезе врожденных пороков (табл. 2).

В зависимости от механизма возникновения ВПР классифицируют на наследственно обусловленные и на пороки, обусловленные тератогенным эффектом средовых факторов. Удельный вес каждого из этих

Схема каузального генеза ВПР (Лазюк, [1973] с некоторыми изменениями)



факторов точно не установлен [10]. Известно, что наследственно обусловленные пороки могут быть вызваны действием генных, хромосомных и геномных мутаций. При этом распознавание дефектов генной природы довольно затруднительно. Предполагается, что в целом наследственные факторы в возникновении ВПР составляют около 20—30%, причем из них более точно определен удельный вес хромосомных аномалий (порядка 5—10%).

Приведенный литературный материал и полученные нами данные не позволяют сделать вывод о значении вирусных инфекций в генезе ВПР. Очевидно, что выявление их роли возможно при более обширных популяционно-статистических исследованиях, однако необходимо учесть и то, что действие отбора во время подъема волны вирусных инфекций, очевидно, более интенсивно осуществляется на ранних стадиях беременности, приводя к спонтанным абортam, элиминируя эмбрионы с ВПР. Из этого следует, что к оценке роли средовых факторов, в частности вирусных инфекций, следует подходить более комплексно, например, анализируя суммарную частоту ВПР среди ранних и поздних выкидышей и регистрируемых при рождении.

Научно-исследовательский институт акушерства и гинекологии МЗ АрмССР, Ереванский государственный университет, кафедра генетики и цитологии, проблемная лаборатория цитологии

Поступило 17.VII 1977 г.

Է. Ս. ՅՈՒՅԱՆ, Հ. Գ. ԲԱՏԻՎՅԱՆ, Ռ. Մ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ԳԵՆԵՏԻԿԱԿԱՆ ՄՈՆԻՏՈՐԻՆԳԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀԱՐՑԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ: III. ՎԻՐՈՒՍԱՅԻՆ ԻՆՖԵԿՑԻԱՆԵՐԻ ԴԵՐԸ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ  
ԲՆԱԾԻՆ ԱՐԱՏՆԵՐԻ ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ՀԱՐՑՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Անալիզի է ենթարկված զարգացման բնածին արատների կապը վիրուսային գրիպի, վերին շնչուղիների հիվանդությունների և ինֆեկցիոն հեպատիտի հետ Հայաստանում, 1966—1975 թթ. ծննդաբերական հիմնարկների և սանիտարա-էպիդեմիոլոգիական ծառայության տվյալների հիման վրա: Չի հայտնաբերված ստատիստիկ հավաստի օրինաչափություն անալիզի ենթարկված կոռելյացիոն շարքերի միջև: Ենթադրվում է, որ դրա հիմքում ընկած է հետազոտվող խմբերի հետերոզիգոտությունը և ժամկետային տեսակետից տվյալների սահմանափակվածությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Беккер С. М. Патология беременности. Л., 1970.
2. Ильинских Н. Н., Бочаров Е. Ф., Пятунина Н. В., Шашель И. С. Генетика, 8, 9, 157—165, 1972.
3. Кулаженко В. П. Автореф. канд. дисс., Одесса, 1966.
4. Avanzini P., Girando C. *Minerva* ped. 12, 6, 120, 1960.
5. Елизаров Н. Н. Автореф. канд. дисс., М., 1967.
6. Дементьев И. В., Боринский И. Ф., Угрюмов Е. П., Султанов Г. В., Беликова В. П., Ярцева А. М. Генетика, 8, 5, 113—118, 1972.
7. Еолян Э. С. Биологический журнал Армении, 30, 4, 1977.
8. Плохинский Н. А. Биометрия. М., 1970.
9. Лазюк Г. И. Автореф. докт. дисс., Минск, 1973.
10. Бочков Н. П. Сб. Лекции по медицинской генетике. М., 1974.

М. К. ВАРТАНЯН, Ж. А. КЦОЯН, Б. П. КАРАБЕКОВ

## ЛИЗОГЕННАЯ КОНВЕРСИЯ, ОСУЩЕСТВЛЯЕМАЯ ФАГАМИ SALMONELLA DERBY

Работа посвящена изучению конвертирующей способности группы фагов S. derby. Установлено, что фаги др 1-8 S. derby являются конвертирующими и осуществляют конверсию морфологии бактерий, антигенных признаков и фаговых рецепторов, а фаг др 9 не способен к фаговой конверсии.

Известно, что явление лизогенной конверсии, т. е. изменение бактериальных наследственных признаков при фаговой инфекции, играет существенную роль в понимании интимных механизмов взаимодействия фаг—клетка, хотя молекулярные механизмы, лежащие в основе фаговой конверсии, пока не расшифрованы.

В настоящее время накоплено достаточно данных о том, что конверсию способны осуществлять лишь умеренные фаги, либо их вирулентные мутанты.

Нами ставилась задача установить, являются ли описанные нами ранее [1—3] умеренные фаги S. derby конвертирующими.

*Материал и методика.* Из лизогенных культур S. derby выделены фаги группы М-М1, М2, М3, М5, М6, М8 S. derby и фаг AS. derby, антигенные и прочие биологические свойства которых описаны [1—3]. В настоящей работе наименование фагов S. derby дано в соответствии с современной номенклатурой: фаги М—др 1-8, а фаг А—др9.

Использован акрифланговый тест как наиболее надежный индикатор антигенных признаков бактериальной культуры, в частности Salmonella [4].

Изменение антигенной структуры бактерий при лизогенной конверсии выявлено проведением рецепторного анализа культуры по схеме Кауфмана-Уайта [5].

*Результаты и обсуждение.* Известно, что лизогенизация бактерий может привести к изменению ряда свойств бактериальной клетки, в том числе морфологии колоний и антигенных признаков, причем в одних случаях типы антигенов или их изменение коррелируют с морфологией колоний, в других случаях морфология колоний и антигенность изменяются независимо друг от друга [6, 7].

*Конверсия морфологии колоний.* Фаги др 1-8 при переходе в состояние профага изменяют характер колоний, образуемых нелизогенными по этим фагам штаммами бактерий К89 (др9) S. derby. Нелизогенные по фагам др 1-8 бактерии К89 (др9) на твердых питательных средах растут круглыми, выпуклыми, влажными, полупрозрачными колониями с гладкой поверхностью и ровными краями. Лизогенные по фагам др 1-8 бактерии К89 (др9), а также LT-2 S. typhimurium образуют гладкие колонии с ровными краями, отличающиеся, однако, от соответствующих нелизогенных бактерий большей прозрач-

ностью и голубовато-белесым отливом. Фаги P22 и др9 при лизогенизации штаммов K89 (др9) и LT2 соответственно не вызывают изменений морфологии колоний.

При проведении акрифлавинового теста оказалось, что клетки бактерий K89 (др9), лизогенные по фагам др 1-8, выпадают в осадок в физиологическом растворе даже без добавления акрифлавина. Лизогенные по этим же фагам клетки бактерий LT2 выпадают в осадок после добавления раствора акрифлавина в разведении 1:1000. «Шероховатый» тип реакции при постановке акрифлавинового теста указывает на антигенные свойства лизогенных штаммов типа S<sup>R</sup> [4]. Лизогенные по фагам P22 и др9 бактерии ни по внешнему виду колоний, ни по результатам акрифлавинового теста не отличаются от соответствующих нелизогенных бактерий.

*Конверсия бактериальных антигенов.* Изучалась антигенная структура вышеназванных лизогенных бактерий. Результаты приведены в табл. 1, из данных которой видно, что фаги др8 и P22 вызывают

Т а б л и ц а 1  
Антигенная структура лизогенных штаммов  
K 89 (др9) S. derby и LT 2 S. typhimurium

Штаммы	Антигенная форма	
	О-антиген	Н-антиген
LT 2	1, 4, 5, 12	i
LT 2 (др 9)	1, 4, 5, 12	i
LT 2 (р 22)	1 ——— 12	i
LT 2 (др 8)	— 4, 5, 12	i
K 89 (др 9)	1, 4, 12	f, g
K 89 (др 9, P 22)	1, 4, 12	f, g, i

изменение антигенных признаков бактерий K89 (др9) и LT2, в то время как фаг др9 таких изменений не вызывает. Геном фага P22 блокирует синтез специфических для штамма LT2 О-антигенов 4 и 5. Тот же фаг при лизогенизации штамма K89 (др9) не вызывает прекращения синтеза специфического для штамма K89 (др9) О-антигена 4, при этом штамм K89 (др9, P22) приобретает жгутиковый Н-антиген i, характерный для бактериального штамма LT2. Информация о прекращении синтеза О-антигена 4, обусловленная в бактериальной клетке LT2 присутствием фага P22, в штамме K89 (др9, P22) не проявляется, по-видимому, благодаря наличию в нем генома профага др9. Возможно, в двойном лизогенном штамме происходит рекомбинация между геномами фагов P22 и др9, что и приводит к подавлению активности генома фага P22 в отношении блокирования синтеза О-антигена 4, что согласуется с предположением, высказанным Громаном о механизме селективного проявления фагового признака tox<sup>+</sup> в зависимости от

хозяина [8]. Фаг dp8 при лизогенизации штамма LT2 вызывает потерю способности к синтезу O-антигена 1.

То обстоятельство, что клетки лизогенных штаммов K89 (dp9, 8) образуют комки при суспендировании в физиологическом растворе, исключает возможность определения изменений серологических свойств клеток, детерминированных фаговым геномом dp8, методом агглютинации со специфическими сыворотками.

*Конверсия фаговых рецепторов.* Нами изучалось также влияние лизогенизации на адсорбцию фагов dp 8, 9 и P22, поскольку у ряда систем фаг—клетка лизогенизация ведет к утрате способности адсорбировать фаг [9, 10], и авторы допускают, что «утраченный» в результате лизогенизации соматический антиген входит в состав рецепторного сайта для фага [9].

Адсорбция фагов на лизогенных системах проводилась по Адамсу [11]. Результаты опытов приведены в табл. 2.

Таблица 2

Адсорбция фагов dp1—8, dp9 и P22 лизогенными культурами бактерий K89 (dp9) и αT2, %

Фаги	Бактериальные культуры						
	K 89 (dp9)	K 89 (dp9, P 22)	K 89 (dp9, 8)	LT2	LT2 (dp9)	LT2 (dp8)	LT2 (P22)
dp1—8	+	50	—	+	+	50	40
dp9	+	—	—	+	+	—	40
P22	+	+	50	+	+	50	+

Знак (+) обозначает высокий процент адсорбции.

Из таблицы видно, что лизогенизация фагами dp 1-8, штамма K89 (dp9) приводит к потере способности к адсорбции фагов dp8, 9 и резкому снижению адсорбции фага P22. Лизогенный штамм LT2 (dp8) по отношению к фагам dp9 и P22 ведет себя аналогичным образом, однако, в отличие от штамма K89 (dp9, 8), частично сохраняет способность к адсорбции фагов dp 1-8. Полная или частичная потеря способности к адсорбции фагов dp8, 9 и P22 лизогенными бактериальными культурами K89 (dp9, 8) и LT2 (dp8), а также «шероховатый» тип реакции при постановке акрифлавинового теста и изменение антигенной структуры штамма LT2 (dp8), выявленное серологически, позволяют отнести фаги dp1-8 к конвертирующим фагам, способным одновременно изменять несколько бактериальных признаков: антигенную специфичность и морфологию колоний.

Полное отсутствие способности к адсорбции фагов dp 1-8 на двойном лизогенном штамме K89 (dp9, 8), очевидно, можно объяснить образованием гибридного штамма фага в результате рекомбинации фагов dp8 и dp9, вызывающим ингибирование синтеза соматического антигена (антигенов), вероятно, входящего в состав рецепторного сайта для фагов. Изменение проявления конверсионных генов в результате рекомбинации фагов у двойного лизогенного штамма выявлено у *S. anatum* [12, 13]. Лизогенные по фагу P22, штаммы K89 (dp9) и LT2 продолжают с высокой эффективностью адсорбировать фаг P22, процент адсорбции фага dp8 на обоих штаммах одинаково понижен (50%), однако по отношению к фагу dp9 указанные штаммы ведут себя по-разному: фаг dp9 частично адсорбируется штаммом LT2 (P22) (40%) и не адсорбируется штаммом K89 (dp9, P22). Отсутствие O-антигена 4,5 в штамме LT2 (P22) не приводит к полной потере способности к адсорбции фагов dp8, 9, в то время как присутствие O-антигена 4 в штамме K89 (dp9, P22) не спасает его от потери способности к адсорбции фага dp9 и снижения процента адсорбции фага dp8.

Очевидно, при лизогенизации штаммов K89 (dp9) и LT2 фагом P22 изменяются рецепторные сайты для фагов dp8 и dp9. Таким образом, помимо конверсии соматических антигенов 0-4 и 0-5 и жгутикового H-антигена i, фаг P22 блокирует или элиминирует гены, контролирующие образование фаговых рецепторов dp8 и dp9. Лизогенный по фагу dp9 бактериальный штамм LT2 (dp9) в антигенном отношении идентичен нелизогенному штамму LT2 и продолжает с высокой эффективностью адсорбировать фаги dp1-8, dp9 и P22.

Таким образом, фаги dp1-8, так же как и фаг P22, возможность конверсии к которым была обнаружена ранее [14, 15], являются конвертирующими фагами, чего нельзя сказать о фаге dp9.

Институт экспериментальной биологии  
АН АрмССР

Поступило 22.IV 1977 г.

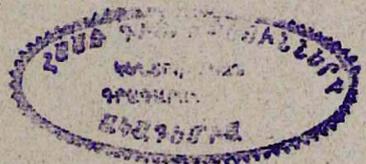
Մ. Կ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Ժ. Ա. ԿՈՈՅԱՆ, Բ. Պ. ԿԱՐԱՐԵԿՈՎ

## ԼԻԶՈԳԵՆ ԿՈՆՎԵՐՍԻԱՆ SALMONELLA DERBY ՖԱԳԵՐՈՎ

Ա. մ. փ. ո. փ. ո. մ.

Հոդվածը նվիրված է կոնվերսացիոն ունակություների ուսումնասիրությանը:

Պարզվել է, որ dp 1—8 *S. derby* ֆագերը հանդիսանում են կոնվերսացիոն և իրականացնում են բակտերիաների մորֆոլոգիայի, ֆագերի ռեցեպտորների ու անտիգենային հատկությունների կոնվերսիան, իսկ dp 9 ֆագը չունի ֆագային կոնվերսիայի ընդունակություն:



## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Карабеков Б. П., Вартанян М. К. Мат-лы II научн. конф. Ин-та эксп. биол. АН АрмССР, 22—24, Ереван, 1968.
2. Вартанян М. К., Карабеков Б. П. Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии. Ереван, 1970.
3. Матевосян Н. А., Карабеков Б. П., Вартанян М. К. Вопросы молекулярно-клеточной биологии и иммунологии. Ереван, 1970.
4. Braun W., Bonestell A. Amer. J. Veterin. Res. 8, 386, 1947.
5. Kauffman F. Die Bacteriology der Salmonella Species, Copenhagen, Munksgaard, 1967.
6. Вернер Браун. Генетика. М., 1968.
7. Габрилович И. Лизогеня. Минск, 1970.
8. Graman N. B. Virology, 2, 6, 843, 1956.
9. Hollowey B., Cooper B. J. Bacteriology, 84, 6, 1321, 1962.
10. Johnson J., Rutberg L., Young E. J. Virology, 4, 3, 309, 1969.
11. Адамс М. Бактериография. М., 1961.
12. Uetake H., Hagitwara S. Virology, 37, 8, 1969.
13. Stocker B. J. Gen. Microbiological, 18, 1, 9, 1958.
14. Zinder N. Science, 126, 1237, 1957.

Г. Т. АДУНЦ, В. О. БАРСЕГЯН, Л. В. САРКИСЯН, Г. Г. АДУНЦ

## СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ ЩЕЛОЧНОЙ ФОСФАТАЗЫ ГОМОГЕНАТОВ, ТКАНЕЙ И ОЧИЩЕННОГО ФЕРМЕНТА ПОД ДЕЙСТВИЕМ НЕКОТОРЫХ РЕАГЕНТОВ

Установлено, что активирующие и ингибирующие реагенты не проявляют своего полного действия на активность щелочной фосфатазы, находящейся в системе гомогената и ткани кишок и почек, так как фермент защищен внутренними регуляторами, предохраняющими его молекулу от внешних воздействий. Полное действие реагентов проявляется на очищенном ферменте, освобожденном от регуляторов систем.

Для изучения особенностей фермента и выяснения некоторых физико-химических параметров часто используется ряд специфических реагентов, изменяющих скорость ферментативной реакции. Такого рода исследования легко проводить с кристаллическими ферментами. Однако выявленные закономерности не всегда удается сопоставить с результатами, полученными с гомогенатами и тканями, поскольку фермент в них находится в системе. Скорость ферментативной реакции в системе зависит от ряда факторов: проницаемости вводимого вещества, нейтрализации этого вещества при соприкосновении с клеточными компонентами и образования нового комплекса.

Активность щелочной фосфатазы регулируется специфическими и неспецифическими активаторами и ингибиторами. Для деятельности этого фермента необходимы ионы цинка и магния, так как фермент является металлпротеином [1]. В настоящее время известно, что молекула щелочной фосфатазы *Escherichia coli* имеет шесть металлсвязывающих участков: два из них могут связывать магний, четыре участка соединены с цинком, в которых одна пара ионов цинка—«структурная», стабилизирующая четвертичную структуру фермента, другая пара—«каталитическая», принимающая участие либо в связывании субстрата, либо в гидролизе последнего [2, 3]. Цинк «каталитического» участка ассоциирует две субъединицы, вследствие чего фермент переходит в активное состояние.

Роль цинка в активации щелочной фосфатазы не ограничивается только ассоциацией субъединиц фермента. Высокие концентрации его ( $10^{-2}$ — $10^{-4}$  М) подавляют активность фермента с образованием хелатного комплекса с рядом аминокислот. Известно, что из двухвалентных металлов для хелатообразующего комплекса самыми реактивными являются медь и цинк, соединяющиеся как со свободными аминокислотами, так и с аминокислотами, входящими в состав белка.

[4]. Снижение растворимости белковой молекулы приводит к потере биологической активности фермента.

Исследованиями Матиса [5] было показано, что ряд аминокислот (в особенности аланин) активирует щелочную фосфатазу, однако Мортон, в противоположность Матису, отмечает, что активация щелочной фосфатазы аминокислотами происходит не в результате прямого их воздействия, а косвенным путем [6]. В настоящее время по этому вопросу нет единого мнения.

Установлено, что блокирование активного центра щелочной фосфатазы можно осуществлять введением цистеина [7].

Исходя из вышеизложенного, мы задались целью провести сравнительное исследование активирующего и ингибирующего влияния некоторых веществ на кишечной щелочной фосфатазе в гомогенатах, тканях и очищенном ферменте.

*Материал и методика.* Источником щелочной фосфатазы служили гомогенат из почек и отдельные отрезки 12-перстной кишки тонкого отдела кишок белых крыс весом 100—120 г. Для определения активности щелочной фосфатазы почек использовали  $\beta$ -глицерофосфат натрия (рН 9,6), а для тонкой кишки и очищенного фермента — пара-нитрофенилфосфат бария (рН 10,5) [8—10].

Для блокирования и активирования фермента были использованы цинк и цистенн в концентрациях  $10^{-3}$ — $10^{-6}$  М, диэтилдитиокарбаминовокислый натрий в концентрациях  $10^{-4}$ ,  $2 \cdot 10^{-3}$  М, а также глутамин, аспарагин, лизин, глутаминовая и аспарагиновая кислоты в коцентрациях  $10^{-2}$ — $10^{-4}$  М.

*Результаты и обсуждение.* На рис. 1 приведены данные, показывающие, что разные концентрации глутаминовой кислоты не одинаково-

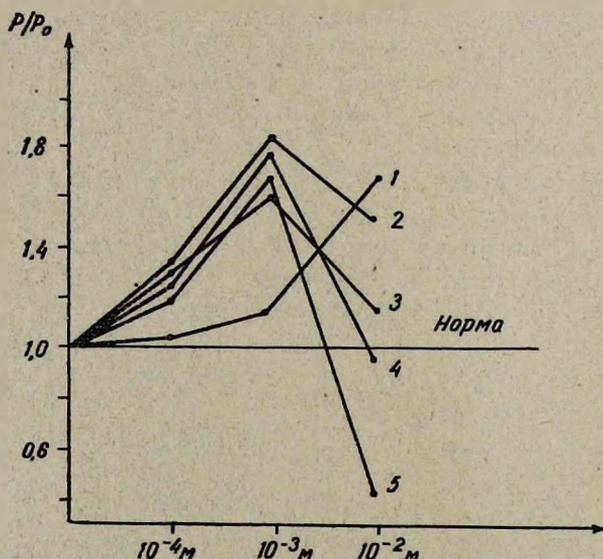


Рис. 1. Активность щелочной фосфатазы почек белых крыс под воздействием различных концентраций глутаминовой, аспарагиновой кислот, лизина, арганина и глутаминина. 1—глутаминовая кислота; 2—аспарагиновая кислота; 3—арганин; 4—лизин; 5—глутаминин.

во повышают активность щелочной фосфатазы в почках белых крыс по сравнению с нормой. Наивысшая активность фермента отмечается при концентрации  $10^{-3}$  М. Под действием аспарагиновой кислоты фермент проявляет максимум активности также при концентрации  $10^{-3}$  М, однако при концентрации  $10^{-2}$  М отмечается двукратное подавление ее. Активирующие сдвиги под воздействием лизина и глутамина почти одинаковы. Максимальная активность отмечается при концентрации  $10^{-3}$  М (61 и 71% соответственно). Что касается аргинина, то в случае с ним активация выявляется при концентрации  $10^{-4}$  М и некоторое повышение—при  $10^{-3}$  М. В отличие от других аминокислот аргинин в концентрации  $10^{-3}$  М особых сдвигов в активности фермента не вызывает.

На рис. 2 приведены данные, касающиеся влияния цинка и цистеина в концентрации  $10^{-3}$  М, взятых как в отдельности, так и вместе, на активность щелочной фосфатазы 12-перстной части тонких кишок белых крыс с использованием пара-нитрофенилфосфата.

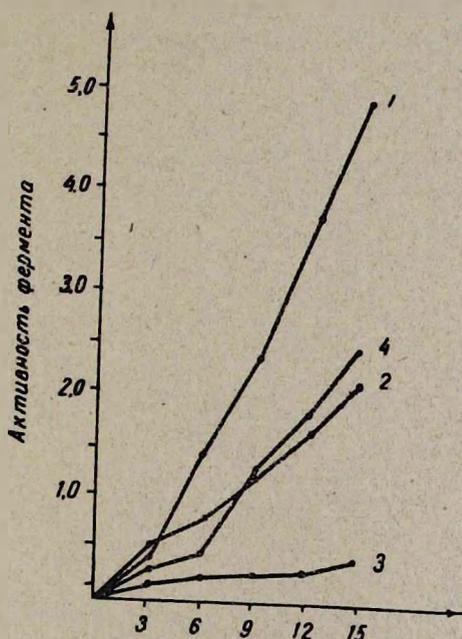


Рис. 2. Влияние цинка и цистеина на активность щелочной фосфатазы тонких кишок белых крыс. 1—норма; 2—цинк ( $10^{-3}$  М); 3—цистеин ( $10^{-3}$  М); 4—цинк + цистеин.

Поскольку ранее нами было установлено [11], что распределение щелочной фосфатазы вдоль кишок резко варьирует (уменьшается в каудальном направлении), то пробы брали с одного участка 12-перстной кишки, разделив его вдоль на четыре равные части по 40 мг каждая. Первая часть служила нормой, вторая испытывалась под действием цистеина, третья—под действием цинка, четвертая—эквивалентных количеств цинка и цистеина.

Полученные результаты свидетельствуют о том, что активность фермента в течение 15-минутной инкубации носит прямолинейно-возрастающий характер. Цистеин в концентрации  $10^{-3}$  М оказывает на ферментативную активность подавляющее действие (15 мин, 90% ингибирование). Цинк в концентрации  $10^{-3}$  М за то же время подавляет активность изучаемого фермента в два раза по сравнению с первоначальной активностью. Однако при добавлении эквивалентных количеств цинка и цистеина первый снимает блокирующий эффект цистеина и даже проявляет тенденцию к некоторому повышению активности фермента, которая, однако, оказывается гораздо ниже нормы.

Приведенные данные, как было сказано, касаются отрезков тонких кишок белых крыс, в которых целостность ткани не нарушалась и, таким образом, сохранился ряд регулирующих систем ферментативной деятельности.

Интересно было проследить за действием указанных реагентов на чистом ферменте.

Использовали чистый фермент фирмы «Calbiochem», выделенный из слизистой оболочки тонких кишок телят. 1 мл раствора содержит 8,4 мг протеина, а специфическая активность составляет 86 ед.

Данные, приведенные на рис. 3, показывают влияние различных концентраций цистеина ( $10^{-3}$ — $10^{-6}$  М) на активность щелочной фос-

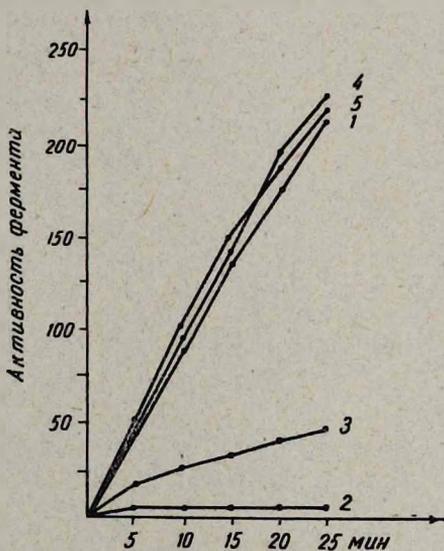


Рис. 3. Влияние различных концентраций цистеина на активность очищенной щелочной фосфатазы. 1—норма; 2— $10^{-3}$  М; 3— $10^{-4}$  М; 4— $10^{-5}$  М; 5— $10^{-6}$  М; 6— $10^{-7}$  М.

фатазы. Установлено, что из всех взятых концентраций лишь  $10^{-3}$  М этого вещества дает самый высокий подавляющий эффект, снижая

ферментативную активность почти до нуля. С уменьшением концентрации до  $10^{-5}$  М и ниже ингибирующий эффект цистеина в течение инкубации (25 мин) полностью исчезает.

Данные, приведенные на рис. 4, свидетельствуют о подавлении активности фермента цинком в концентрациях  $10^{-3}$  —  $10^{-4}$  М, с уменьшением концентрации подавляющий эффект исчезает. При сравнении данных рис. 3 и 4 оказывается, что ингибирующий эффект цинка намного ниже, чем цистеина. Последний в концентрации  $10^{-5}$  М не влияет на активность щелочной фосфатазы, в то время как цинк в том же количестве сохраняет часть своего ингибирующего эффекта.

По имеющимся литературным данным [12], диэтилдитиокарбаминная кислота (ДЭДТК), соединяясь с цинком, образует хелатное соединение, давая осадок. Поскольку щелочная фосфатаза содержит 4 атома цинка, то интересно было проследить за действием ДЭДТК в концентрации  $2 \cdot 10^{-3}$  М на ее активность. Для поиска оптимальной концентрации были использованы и другие концентрации этого вещества, но оказалось, что ни одна не подавляла активность фермента, а концентрация  $2 \cdot 10^{-3}$  М даже активировала его.

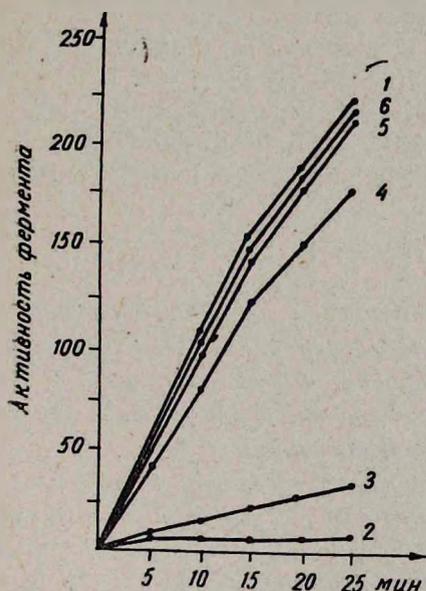


Рис. 4.

Рис. 4. Влияние различных концентраций цинка на активность очищенной щелочной фосфатазы. 1—норма; 2— $10^{-3}$  М; 3— $10^{-4}$  М; 4— $10^{-5}$  М; 5— $10^{-5}$  М.

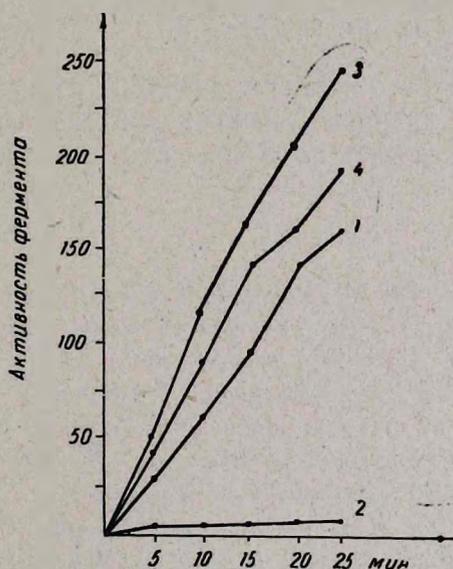


Рис. 5.

Рис. 5. Влияние цинка и ДЭДТК на активность очищенной щелочной фосфатазы. 1—норма; 2—цинк ( $10^{-3}$  М); 3—ДЭДТК ( $2 \cdot 10^{-3}$  М); 4—ДЭДТК+цинк.

На рис. 5 приведены данные о влиянии цинка ( $10^{-3}$  М) и ДЭДТК ( $2 \cdot 10^{-3}$  М) на очищенный фермент. Цинк в концентрации  $10^{-3}$  М, как отмечалось выше, подавляет активность его почти полностью, а

ДЭДТК активирует на 55% от исходной активности. При одновременном добавлении цинка и ДЭДТК наблюдается повышение ферментативной активности. Таким образом, было установлено, что ингибирующее действие цинка полностью снимается ДЭДТК. Полученные результаты совпадают с данными, полученными в отношении цистеина.

Суммируя приведенные данные, можно прийти к заключению, что активирование щелочной фосфатазы гомогенатов почек белых крыс аминокислотами, по-видимому, происходит за счет стабилизации молекулы фермента, предотвращая частичную денатурацию ее.

Если фермент находится в системе, то активирующие и ингибирующие реагенты не проявляют своего действия полностью, поскольку фермент защищен внутренними регуляторами, предохраняющими молекулу его от внешних воздействий. На очищенный фермент активаторы и ингибиторы оказывают полное действие в результате освобождения от внутренних регуляторов.

Институт биохимии АН АрмССР

Поступило 10.V 1977 г.

Գ. Ք. ԱՂՈՒՆՅ, Վ. Հ. ԲԱՐՍԵՂՅԱՆ, Լ. Վ. ՍԱՐԳՍՅԱՆ, Գ. Գ. ԱՂՈՒՆՅ

ՀԻՄՆԱՅԻՆ ՖՈՍՖԱՏԱԶԱՅԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԵՄԱՍԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ՀՈՄՈԳԵՆԱՏՈՒՄ, ՀՅՈՒՍՎԱԾՔԵՆՐՈՒՄ և ՄԱՔՐՎԱԾ ՖԵՐՄԵՆՏՈՒՄ՝ ՄԻ ՔԱՆԻ ՌԵԱԳԵՆՏՆԵՐԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅԱՆ ՆԵՐՔՈ

Ա մ փ ո փ ո Վ մ

Ընդհանրացնելով ներկա աշխատանքում բերված տվյալները, կարելի է եզրակացնել, որ սպիտակ առնետների երիկամների հոմոգենատի հիմնային ֆոսֆատազայի ակտիվացումը ամինաթթուներով, հավանաբար, տեղի է ունենում ի հաշիվ ֆերմենտի մոլեկուլի կայունացման, այսինքն՝ ամինաթթուները պահպանում են նրան մասնակի բնափոխությունից:

Սպիտակ առնետների 12-մատնյա աղիներում, բջջի ստրուկտուրային էլեմենտների միջավայրում, ակտիվացնող և ճնշող ռեագենտները իրենց ազդեցությունը ամբողջովին չեն ցուցաբերում, քանի որ ֆերմենտը պաշտպանված է ներքին կարգավորիչներով, որոնք պաշտպանում են նրա մոլեկուլը արտաքին ներզոթություններից:

Ինչ վերաբերում է մաքրված ֆերմենտին, ապա այս դեպքում ակտիվատորները և ինհիբիտորները ցուցաբերում են իրենց ազդեցությունն ամբողջովին:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Petit C. C., Delisle M., Martel M., Fecteau C., Brier N. Can. J. Biochem. 53, 10, 1089—1100, 1975.
2. Anderson R. A., Bosron W. F., Kennedy F. S., Vallee B. L. Proc. Nat. Acad., Sci, USA, 72, 8, 2989—2993, 1975.

3. *Simpson R. T., Vallee B. L.* Ann. N. Y. Acad. Sci., 166, 2, 670—689, 1963.
4. *Малер Г., Кордес Ю.* Основы биол. химии, 24, М., 1970.
5. *Mathies J. C. J.* Biol. Chem., 233, 1121, 1958.
6. *Morton R. K.* Biol. J., 70, 134, 1958.
7. *Адунц Г. Т., Саркисян Л. В.* Биологический журнал Армении, 26, 2, 1973.
8. *Vodansky A. J.* Biol. Chem., 101, 93, 1933.
9. *Lowry O. H., Lopez J. A. J.* Biol. Chem., 162, 3, 421, 1946.
10. *Шлыгин Г. К., Михлин С. Я.* Вопросы мед. химии, 1, 461, 1955.
11. *Адунц Г. Т., Саркисян Л. В.* Биологический журнал Армении, 29, 7, 1976.
12. *Лазарис Я. А., Бавельский Э. Е., Корчин В. И.* Бюлл. экспер. биол. и мед., 2, 30, 1971.

В. К. ВАСИЛЕВСКАЯ, М. Э. ОГАНЕСЯН

## СРАВНИТЕЛЬНАЯ АНАТОМИЯ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ РОДА *PARIETARIA* (URTICACEAE) ФЛОРЫ АРМЕНИИ

Изучалось анатомическое строение 6 представителей рода *Parietaria* L. флоры Армении. Установлено, что анатомическое строение стебля (междоузлия и узла), черешка, перикарпия и спермодермы является хорошим диагностическим признаком для представителей этого рода. На основании существенных различий по анатомическим признакам намечен к описанию новый вид, морфологически почти не отличающийся от *P. diffusa* Mert. et Koch.

Род *Parietaria* L. принадлежит к семейству *Urticaceae* и насчитывает около 25 видов. Распространен он в пределах умеренной и субтропической зон на всех континентах и представлен полукустарниками, многолетними и однолетними травами. По мнению Ярмоленко [1], это молодой род, виды его находятся в процессе дивергенции, объем точно не установлен. Морфологические различия между видами, принадлежащими к одной секции, выражены слабо, некоторые виды различаются только по времени цветения. Кроме того, для всех морфологических признаков, обычно используемых в систематике, характерна широкая амплитуда изменчивости. Для построения системы рода *Parietaria* использовались такие признаки, как расположение цветков в соцветии, форма и степень развития прицветников, форма рыльца [2, 3]. Ярмоленко, автор последней системы рода [1], использовал названные признаки и, кроме того, при систематизации многолетников опирался на наличие или отсутствие пестичных цветков в соцветии. Однако некоторые авторы [4, 5] подвергают сомнению надежность последнего признака.

Построение системы рода *Parietaria* и разграничение его видов только по макроморфологическим признакам не удовлетворительно, поэтому при изучении армянских представителей рода мы использовали данные сравнительной анатомии стебля—узла и междоузлия, черешка, перикарпия и спермодермы.

Согласно Шхиян [6], в Армении насчитывается 5 видов рода *Parietaria*—*P. erecta* Mert. et Koch, *P. cryptorum* C. Koch, *P. micrantha* Ledeb., *P. serbica* Panč. и *P. judaica* Strand. Однако Боллом [7] внесен ряд номенклатурных изменений: название вида *P. micrantha* Ledeb. должно отойти в синоним *P. debilis* Forster fil; вид *P. erecta* Mert. et Koch, согласно приоритету, должен называться *P. officinalis* L., а вид, понимаемый кавказскими авторами [8] как *P. officinalis*, должен нести название *P. diffusa* Mert. et Koch. Этот вид не приве-

ден во «Флоре Армении», однако более поздние сборы подтверждают его наличие в Северной и Северо-западной Армении. Для наиболее широко распространенного во флоре Армении многолетнего вида, характеризующегося развитием только обоеполых цветков, мы пока сохраняем название *P. judaica*, данное Страндом и принятое Линнеем [9, 10]. Тауэнт [5] считает, что название *P. diffusa* Mert. et Koch. нужно отнести к синонимам *P. judaica*, так как основной признак, по которому *P. diffusa* отличается от *P. judaica*,—наличие пестичных цветков в соцветии—клинально угасает по мере продвижения на восток ареала и не имеет даже подвидового значения. Им установлено наличие пестичных цветков у типового экземпляра *P. judaica*. Однако во флоре Армении существуют 2 явно отличных таксона—один только с гермафродитными цветками в соцветии, другой—с пестичными и гермафродитными. До проведения специальных исследований мы сохраняем за ними названия *P. judaica* и *P. diffusa*.

Кроме того, в районе Гориса в 1975 г., нами было собрано несколько экземпляров, определенных как *P. diffusa* Mert. et Koch., но анатомически отличающихся от типичной формы как хороший вид. Этот вопрос нуждается в дополнительном изучении. Ниже эти экземпляры мы условно обозначаем как *sp. nova*.

**Материал и методика.** Материал по всем видам был получен из гербария (ERE, EREU), а также собран в мае—июле 1975 г. в различных районах Армении. Собственные сборы фиксировались в 70% этиловом спирте. Срезы производились от руки и после ряда микрохимических реакций заключались в глицерин-желатину и фотографировались или зарисовывались с помощью рисовального аппарата РА-4. Ставились реакции на дубильные вещества, крахмал, липиды, пектиновые вещества, геммиллюлозы, лигнин. Для исследования стебля срезы производились в верхней, средней и нижней его частях. Для изучения узла делались сериальные срезы по всей его длине. Срезы черешка брались в его средней части.

**Строение стебля.** Для рода характерна округлая или овальная форма стебля; у *P. officinalis*, *P. serbica*, *P. debilis* и *P. diffusa* он ребристый благодаря развитию местами большего числа слоев коровой паренхимы. У *sp. nova*—ребристый за счет изменения размеров клеток коровой паренхимы.

Эпидерма представлена квадратными (*P. serbica*) или удлиненными в тангентальном направлении мелкими клетками с утолщенными оболочками. У *P. diffusa* и *sp. nova* оболочки клеток эпидермы не сильно утолщены, и в них отмечается содержимое. Представители рода опушены простыми, и в меньшем количестве железистыми волосками.

Количество слоев клеток коры чаще 5—6, у *sp. nova* 8—9, у *P. officinalis* 7—8, а у *P. debilis* 3—4. В ребрах у *P. diffusa* и *P. serbica* число слоев доходит до 8, у *P. officinalis* до 9—10. У *P. debilis*, *P. serbica* и *sp. nova* клетки коры тонкостенные, у *P. scurptorum*, *P. judaica* и *P. diffusa* кора состоит из уголковой колленхимы, а у *P. officinalis*—из пластинчатой колленхимы. У *P. scurptorum* в коре верхней части стебля отмечаются отдельные выделительные клетки, у

*P. diffusa* в нижней и средней частях стебля—выделительные клетки, образующие тяжи.

На границе коры и флоэмы имеются 1—2 прерывистых слоя крупных клеток с утолщенными оболочками. Меткаф и Чок [11] описывают эти клетки как перициклические волокна, характерные для всего семейства. Мы также полагаем, что они возникают как производные перицикла. Эти клетки выражены особенно хорошо у *P. serbica* и сравнительно слабо у *P. caryopterum* и *sp. nova*.

Проводящая система у *P. judaica*, *P. diffusa* и *P. caryopterum* образует кольцо, у *sp. nova*, *P. officinalis* и *P. serbica* кольцо ложное— между проводящими пучками камбий откладывает паренхиму. У *P. serbica* ложное кольцо образует только ксилема, а флоэма развита пучками. У *P. debilis* проводящая система представлена проводящими пучками, что коррелирует с коротким периодом вегетации двух последних однолетних видов.

Флоэма обычно широкая, но несколько слабее развита у *P. debilis*. У *P. caryopterum* и *sp. nova* в ней имеются небольшие полости; у *P. judaica*—тяжи выделительных клеток. У всех видов (кроме *P. debilis*) во флоэме отмечаются клетки с друзами кристаллов оксалата Са.

Ксилема развита хорошо. Сосуды сравнительно крупные, но их обычно меньше, чем элементов древесинной паренхимы (кроме *P. serbica*).

Перимедуллярная зона хорошо выражена у *P. judaica* и *P. diffusa* и слабо— у остальных видов.

Сердцевина у *P. officinalis*, *P. diffusa*, *P. debilis*, *P. serbica* и *P. caryopterum* развита хорошо—она занимает больше половины радиуса стебля, у *P. judaica* она также большая, но с возрастом лизируется, стебель полый; у *sp. nova* сердцевина немного меньше радиуса стебля (рис. 1).

*Строение узла.* Узел 3-пучковый, 3-лакунный.

Важным систематическим признаком, на который обычно не обращают внимания, является очередность вхождения пучков листового следа в стелу. У *Parietaria* общая схема такова: сначала входит средний пучок, затем, по очереди, боковые. У *P. judaica*, *P. serbica* и *P. debilis* все пучки входят в стелу через равные промежутки. У *P. caryopterum* и *P. officinalis* боковые пучки входят в стелу на одном уровне, значительно ниже среднего проводящего пучка. У *P. diffusa* и *sp. nova* почти одновременно входят средний и один из боковых пучков (средний немного раньше); третий пучок заметно отстает.

*Строение черешка.* Форма черешка на поперечном сечении обычно овально-крылатая, в разной степени ребристая. Особенно сильно выражены ребра у *P. officinalis* и *P. diffusa* и слабее всего— у *P. judaica* и *sp. nova*.

Проводящих пучков в черешке 3, они почти полностью состоят из вторичных тканей. У *P. officinalis*, *P. diffusa*, *P. debilis* и *sp. nova*

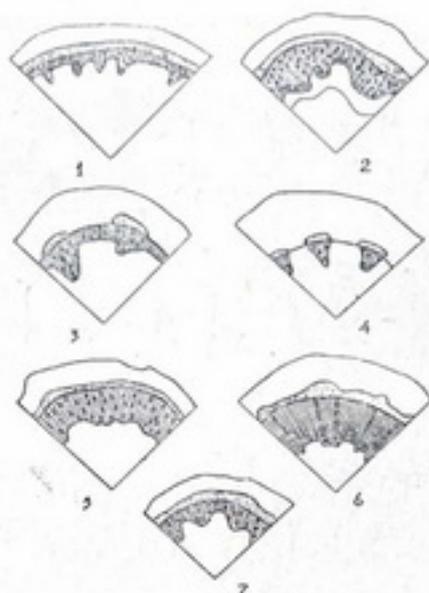


Рис. 1. Строение нижней части стебля представителей рода *Parietaria*:  
 1—*P. officinalis*, 2—*P. judaica*, 3—*P. serbica*, 4—*P. debilis*, 5—*diffusa*,  
 6—*sp. nova*, 7—*P. cryptorum*.

они расположены довольно далеко друг от друга: у *P. serbica* и *P. cryptorum* сближены, а у *P. judaica* слиты.

У *P. diffusa* развито кольцо механической ткани вокруг пучков и отростки от него заходят в «крылья», у *P. officinalis* механическая ткань развивается еще и между пучками и в виде полосы заходит во все крупные ребра. У *P. judaica* развит слой механической ткани по периферии флоэмы. У остальных видов механической обкладки пучков нет (рис. 2).

**Строение перикарпия.** Перикарпий у четырех изученных видов состоит из 5—7 слоев клеток. Эпидермальные клетки утолщены за счет отложения пектиновых веществ и гемицеллюлоз, клетки остальных слоев тонкостенные. Эпидермальные клетки у различных видов отличаются по форме и размерам, остальные слои различаются по форме, размерам, количеству слоев, их дифференциации (рис. 3).

**Строение спермодермы.** Спермодерма построена по одному плану, несмотря на четкие различия в ее толщине, дифференциации отдельных слоев, форме и размерах клеток, структуре эпидермы. Наружный интегумент представлен 5 слоями клеток. Эпидермальные клетки в той или иной степени утолщены за счет отложения пектиновых веществ и гемицеллюлоз, а клетки остальных слоев тонкостенные. У *P. officinalis* количество слоев несколько варьирует, поэтому семя ребристое. Внутренний интегумент у всех видов, кроме *P. judaica* и *sp. nova*, превращается в тонкую недифференцированную пленку. У *P. judaica* клетки наружного слоя внутреннего интегумента сильно сплю-

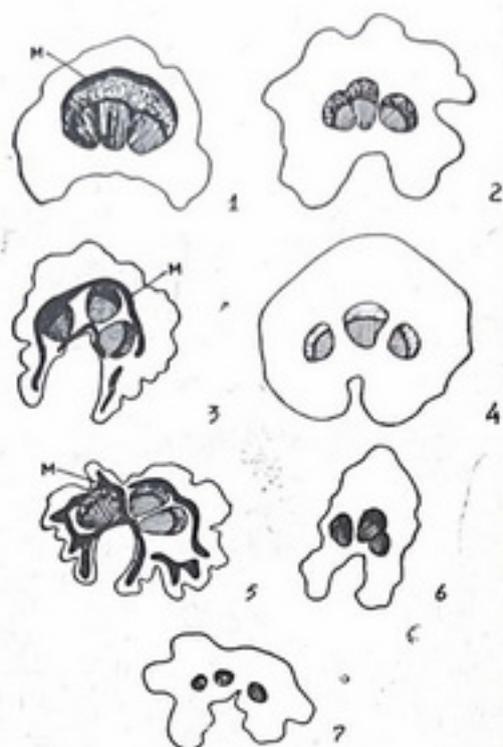


Рис. 2. Строение черешка представителей рода *Parietaria*: 1—*P. judaica*, 2—*P. scruptorum*, 3—*P. diffusa*, 4—*sp. nova*, 5—*P. officinalis*, 6—*P. serbica*, 7—*P. debilis*, М—механическая часть.

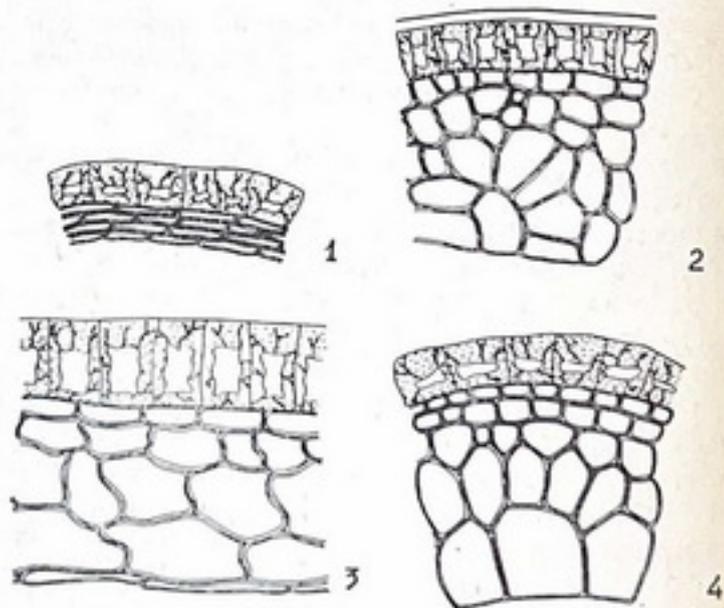


Рис. 3. Строение перикарпия некоторых представителей рода *Parietaria*: 1—*P. judaica*, 2—*P. scruptorum*, 3—*P. officinalis*, 4—*sp. nova*.

щены, но внутреннего—развиты хорошо. У *sp. nova* они сильно сдавлены, но не разрушены, (рис. 4).

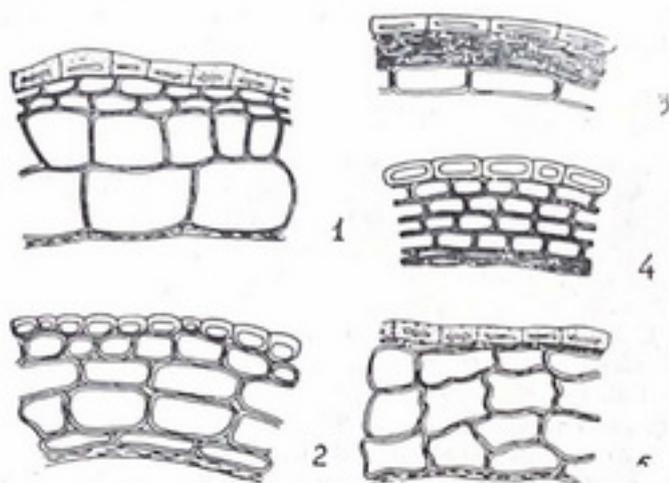


Рис. 4. Строение спермодермы некоторых представителей рода *Parietaria*:

1—*P. serbica*, 2—*P. cryptorum*, 3—*P. judaica*, 4—*sp. nova*,  
5—*P. officinalis*.

Особенности анатомического строения междоузлия и узла стебля, черешка, перикарпия и спермодермы являются хорошими диагностическими признаками. Мы рекомендуем использовать эти признаки для систематики рода *Parietaria*, виды которого морфологически сходны.

Анатомическое изучение позволило также уточнить видовой состав рода *Parietaria* в Армении. Можно считать установленным, что на территории Армении существует не менее шести видов этого рода. Для доказательства существования седьмого вида требуются дополнительные исследования, хотя изученные нами экземпляры отличаются анатомически от всех видов так сильно, что заслуживают выделения в самостоятельный вид.

Ереванский государственный университет,  
кафедра высших растений

Поступило 25.II 1977 г.

Վ. Կ. ՎԱՍԻԿՎՍԿԱՆ, Մ. Է. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻՄ ՏԱՐԱԾՎԱԾ PARIETARIA (URTICACEAE)  
ՑԵՂԻ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՀԱՄԵՄԱՏԱԿԱՆ ԱՆԱՏՈՄԻԱՆ

Ա մ փ ո փ ո Վ մ

Ուսումնասիրվել են Հայաստանում տարածված *Parietaria* ցեղի 6 ներկայացուցիչների անատոմիական կառուցվածքները: Պարզվել է, որ ցողունի (հանգույցի և միջհանգույցի), տերևակոթունի, պերիկարպի և սպերմոդերմա-

իսկ հատուցվածքները հանդիսանում են լավ դիագնոստիկ հատկանիշներ այդ ցեղի ներկայացուցիչների համար: Բնումնասիրված հատկանիշների միջև եղած տարբերությունների հիման վրա առաջարկվում է նկարագրության մի նոր տեսակ, որը ձևարանորեն զրեթե չի տարբերվում *P. diffusa* Mert. et Koch տեսակից:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Ярколенко А. В. Тр. Бот. ин-та им. В. Л. Комарова АН СССР. Сер. I. Флора и систематика высших растений, 5, 319. М.—Л., 1941.
2. Bentham G. et Hooker J. D. Genera plantarum, 1—3, London, 1862—1883.
3. Engler A. u. Prantl K. Die natürlichen Pflanzenfamilien, 1, Leipzig, 1895.
4. Miller N. G. Journ. Arnold arboretum, 52, 1, 40, 1971.
5. Townsend C. C. Watsonia, 6, 365, 1968.
6. Մխչյան Ա. Շ. Род Parietaria во «Флоре Армении», 4, Ереван, 1962.
7. Ball P. W. Genus Parietaria in „Flora Europaea“, 1, Cambridge, 1963.
8. Гроссгейм А. А. Определитель растений Кавказа. М., 1949.
9. Linnaeus C. Flora Palaestina ... sistit Strand. Uppsala, 1754.
10. Linnaeus C. Amoenitates Academiae, IV, Uppsala, 1759.
11. Metcalfe C. R. and Chalk L. Anatomy of the Dicotyledons, II, Oxford, 1965.

Э. Ц. ГАБРИЭЛЯН, М. А. КОЛЬЦОВА

## К МОРФОЛОГИИ И БИОЛОГИИ ПРОРОСТКОВ РОДА *SORBUS*

Изучение проростков и молодых растений 29 видов и форм рябин из различных секций показало, что несмотря на необычайное многообразие формы пластинки листа первые листья, вырастающие после семядольных, имеют более или менее одинаковое строение—лопастные или крупнозубчатые. Их сравнение с листьями взрослых растений, при учете явления сериальной рекапитуляции, дает основание предполагать, что предковые формы листьев рябин, по всей вероятности, были лопастными или крупнозубчатыми. Цельнолистные рябины и виды со сложноперистыми листьями, видимо, являются эволюционно более подвинутыми.

В процессе интродукции рябин на Северном Кавказе были изучены проростки 24 видов и 3-х форм рябин из различных секций рода *Sorbus*.

Семена были собраны и посеяны в октябре 1973 г. с материнских растений рябин интродуцентов Ставропольского ботанического сада. Каждый образец по 50 семян высевался в борозду длиной в 1 м. Расстояние между рядами одного образца—10, между рядами разных образцов—20, между семенами—5, глубина заделки—3—4 см. Опыт был заложен в четырехкратной повторности.

Прорастание семян рябин весеннее (в середине апреля) и после длительного зимнего периода покоя начинается с появления корешка, который быстро растет и углубляется в почву. Семенная кожура нередко препятствует выходу семядолей и мешает растущему вверх гипокотилю (подсемядольному колену). Поэтому нередко гипокотиль крючковидно изгибается и в таком виде появляется на поверхности почвы (табл. 1). У шести видов (*S. amurensis*, *S. aria*, *S. hybrida*, *S. latifolia*, *S. pseudolatifolia*, *S. simoncalana*) отмечена складчатая поверхность гипокотилия. При дальнейшем росте подсемядольное колено выпрямляется и выносит на поверхность почвы семядоли. Опушенные гипокотиль и семядольные листья встречаются только у одного вида—*S. serotina*. Часто семенная кожура в виде чехла держится на концах семядолей. В начале прорастания семядоли некоторое время остаются в сложенном состоянии. В это время у них происходит окончательная внутренняя дифференциация отдельных тканей: развиваются проводящие пучки, столбчатый и губчатый мезофилл, в котором появляются хлоропласты, среди клеток нижнего эпидермиса появляются устьица. К моменту развертывания семядолей (при длине гипокотилия 15—30 мм) имеются 1—2 листовых зачатка. Точка роста настоящего листа трогается в рост на 8—10-й день после появления сложенных семядолей на поверхности почвы. С началом роста эпикотилия наблюдаются образование и рост боковых корешков.

Таблица 1

Характеристика первичного корня и гипокотыля проростков видов рода *Sorbus*

Виды	№ образца	Длина, см		Диаметр, мм		Окраска	
		корня	гипокотыля	корня	гипокотыля	корня	гипокотыля
<i>Sorbus americana</i>	1734	1,4	2,1	1,3	0,01	светло-зеленая	серая
<i>S. amurensis</i>	4883	1,3	1,4	1,4	0,03	темно-зеленая с розоватым оттенком	серая
<i>S. anglica</i>	3760	2,9	4,6	3,0	0,06	розовая с белым оттенком	серая
<i>S. aria</i>	1386	3,5	1,8	3,3	0,05	светло-зеленая с пурпурно-фиолетовым оттенком	розовая
<i>S. aucuparia</i>	ранн.	1,4	1,5	1,7	0,02	светло-зеленая	серая
<i>S. aucuparia</i>	поздн.	1,7	3,5	1,3	0,01	темно-коричневая	белая с коричневым оттенком
<i>S. aucuparia, f. moravica</i>	4577	1,3	2,1	1,4	0,05	белая	белая
<i>S. commixta</i>	3762	1,1	0,8	1,2	0,01	светло-розовая с пурпурно-фиолетовым оттенком	белая
<i>S. dacica</i>	3437	2,9	2,5	3,3	0,02	светло-коричневая с пурпурно-фиолетовым оттенком	серая
<i>S. decora</i>	3758	1,3	1,3	1,2	0,01	беловато-зеленая	белая
<i>S. discolor</i>	4792	1,3	1,5	1,6	0,02	серовато-зеленая с пурпурно-фиолетовым оттенком	розовая
<i>S. esserteauiana</i>	6044	1,8	2,0	1,7	0,01	светло-зеленая с пурпурно-фиолетовым оттенком	белая с коричневым оттенком
<i>S. hybrida</i>	295	2,7	1,4	2,4	0,06	розовая с пурпурно-фиолетовым оттенком	серая
<i>S. intermedia</i>	98	3,0	3,0	3,0	0,05	розовая	розовая
<i>S. latifolia</i>	6750	2,9	4,1	2,5	0,03	светло-коричневая	серая
<i>S. meinichii</i>	6079	2,7	3,0	2,7	0,01	бело-розовая с пурпурно-фиолетовым оттенком	розовая
<i>S. mougeottii</i>	1026	2,8	3,8	2,6	0,09	розовая с пурпурно-фиолетовым оттенком	белая
<i>S. pohuashanensis</i>	6059	1,3	1,6	1,7	0,03	розовато-зеленая с пурпурно-фиолетовым оттенком	стальная
<i>S. pseudolacontensis</i>	4981	3,6	7,1	3,8	0,04	светло-зеленая с бордовым оттенком	розовая
<i>S. pseudothal ringiana</i>	Кисл.	3,1	5,0	3,6	0,02	розовая с пурпурно-фиолетовым оттенком	белая с коричневым оттенком
<i>S. semilincisa</i>	1402	3,1	2,6	3,1	0,03	розовая	серая
<i>S. serotina</i>	89	1,1	1,1	1,1	0,04	светло-зеленая с розовым оттенком	коричневая
<i>S. sibirica</i>	1179	1,8	2,0	1,8	0,02	светло-зеленая с розовым оттенком	стальная
<i>S. simoncalna</i>	4974	3,8	2,4	3,2	0,03	светло-розовая	белая с коричневым оттенком
<i>S. tianschanica</i>	39	1,6	1,3	1,8	0,04	белая	белая
<i>S. torminalis</i>	648	3,9	7,0	5,5	0,05	светло-коричневая с красным оттенком	коричневая

Как показали исследования Васильченко [1, 2], изучение семядолей имеет большое значение для систематики растений. Форма их константна в пределах рода, а иногда и семейства, а величина чаще находится в прямой зависимости от размера семени—крупные дают проростки с большими семядолями. Проростки цельнолистных видов рябин, имеющих крупные семена, образуют семядоли до 10 мм в длину и 7 мм в ширину (табл. 2).

Проростки растений двух видов рябин *S. torminalis* и *S. pseudolacopiensis* образуют по три семядоли.

Повреждение семядолей или преждевременная утеря их очень вредно отражается на развитии сеянцев: задерживается рост, развитие формы всех частей растения.

Согласно нашим наблюдениям, семядоли у сеянцев рябин сохраняются от 69 до 102 дней. В наших опытных посевах на ранних этапах развития сеянцев рябин семядоли повреждались при многократном рыхлении, а также во время гроз и градобития. Это, естественно, отразилось и на проростках рябин: почти у каждого вида наблюдалось повреждение семядолей, а некоторые образцы даже погибли. Вообще, основной причиной гибели рябин на ранней стадии развития являются механические повреждения.

Всем видам секции *Sorbus* (= *Auscipragia*) свойственны сложноперистые листья с большим или меньшим числом пар листочков. Первые листья проростков 12 изученных видов (взятых из разных подсекций этой секции) все оказались трехлопастными, очень редко—рассеченными (рис. 1—2, табл. 3). Пластинка второго листа, идущая после се-



Рис. 1. Развитие проростка [*Sorbus tianschanica* с 15 апреля по 24 мая 1974 г.

Таблица 2

## Характеристика семядолей проростков рябин

Виды	№ образца	Форма	Длина, мм	Ширина, мм	Консистенция			Окраска	Продолжительность, дни
					мясис-тость	ко-жис-тость	хруп-кость		
<i>Sorbus americana</i>	1734	широкоэллиптическая	3,5	1,8	+	—	+	зеленая	102
<i>S. amurensis</i>	4883	обратноййцевидная	4,5	2,0	+	—	+	зеленая	102
<i>S. anglica</i>	3760	широкоэллиптическая	10,1	6,5	+	—	+	зеленая	87
<i>S. aria</i>	1386	широкоэллиптическая	9,0	5,0	—	—	—	зеленая с пурпурно-фиолетовым оттенком	90
<i>S. aucuparia</i>	ранн.	эллиптическая	3,0	1,3	—	+	—	зеленая	90
<i>S. aucuparia</i>	поздн.	обратноййцевидная	3,0	1,0	+	—	—	зеленая	102
<i>S. aucuparia f. moravica</i>	4577	эллиптическая	4,0	1,5	+	—	+	зеленая	77
<i>S. commixta</i>	3762	овальная с выемкой на верхушке	4,9	3,0	—	—	+	зеленая с пурпурно-фиолетовым оттенком	90
<i>S. dacica</i>	3437	эллиптическая	7,0	4,0	+	—	+	зеленая с пурпурно-фиолетовым оттенком	102
<i>S. decora</i>	3758	яйцевидная	3,5	2,0	—	—	—	зеленая	90
<i>S. discolor</i>	4792	широкоэллиптическся	6,0	2,5	+	+	+	зеленая с пурпурно-фиолетовым оттенком	90
<i>S. esserteaulana</i>	6044	эллиптическая	5,0	2,0	+	—	+	зеленая с пурпурно-фиолетовым оттенком	90
<i>S. hybrida</i>	295	обратноййцевидная	10,0	6,0	+	—	+	зеленая с пурпурно-фиолетовым оттенком	102
<i>S. intermedia</i>	98	эллиптическая	10,0	6,0	—	—	—	зеленая	77
<i>S. latifolia</i>	6750	широкоэллиптическая	9,0	4,5	+	—	+	зеленая	87
<i>S. meinichii</i>	6079	широкоэллиптическая	9,0	5,0	—	—	+	зеленая с пурпурно-фиолетовым оттенком	90
<i>S. mougeottii</i>	1026	широкоэллиптическая	10,0	7,0	+	—	+	зеленая с пурпурно-фиолетовым оттенком	91
<i>S. pohuashanensis</i>	6059	эллиптическая	6,0	3,0	—	—	+	зеленая с пурпурно-фиолетовым оттенком	
<i>S. pseudolaconensis</i>	4981	широкоэллиптическая	11,0	6,0	+	—	+	зелено-пурпурная	73
<i>S. pseudothuringiaca</i>		яйцевидная	8,0	5,0	+	—	+	зеленая с пурпурно-фиолетовым оттенком	102
<i>S. semilnclsa</i>	1402	обратноййцевидная	12,0	6,0	—	—	+	зеленая	73
<i>S. serotina</i>	89	эллиптическая	6,0	3,5	—	—	—	зеленая	77
<i>S. sibirica</i>	1179	обратноййцевидная	5,0	3,0	—	—	—	зеленая	90
<i>S. simoncalna</i>	4974	широкоэллиптическая	10,0	6,0	+	—	+	зеленая	90
<i>S. tianschanica</i>	39	обратноййцевидная	5,0	3,0	—	—	+	зеленая	102
<i>S. torminalis</i>	648	эллиптическая	8,0	5,0	+	—	+	зеленая с красным оттенком	87

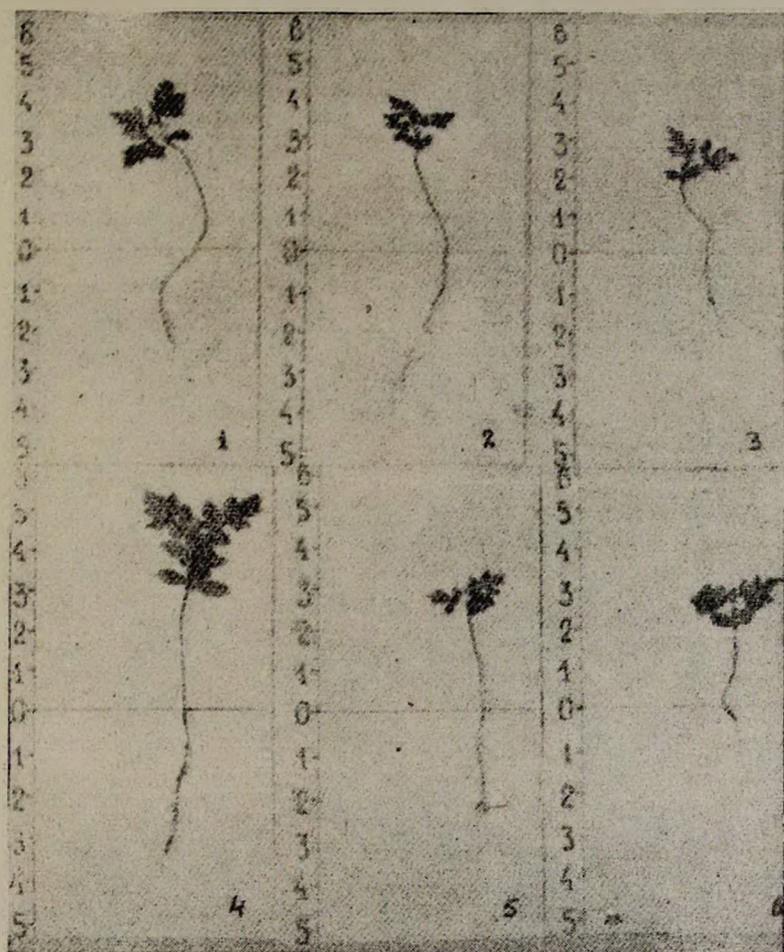


Рис. 2. Молодые растения видов, имеющих сложноперистые листья:  
 1. *S. americana*, 1734; 2. *S. decora*, 3758; 3. *S. aucuparia* f. *moravica*,  
 4577; 4. *S. commixta*, 3762; 5. *S. esserteauiana*, 6044; 6. *S. amurensis*, 4883.

мядольных и первого, в нижней части надрезанная, в верхней—глубокозубчатая, с более или менее клиновидно-оттянутым основанием. Третий лист молодого растения имеет уже две пары листочков, а верхний сегмент трехлопастный, с сильно суженным основанием. Четвертый лист—с 3 парами листочков и трехлопастным верхним сегментом и т. д. Эволюция листа здесь, видимо, шла по линии продолжения базипетального вставочного роста. Черешок и ось листа (рахис) у первых сложных листьев крылатые, сильно желобчатые, членистые, очень сходные с примитивными перистолитными рябинами, распространенными в Гималаях и Китае.

Были исследованы также проростки ряда представителей из секций *Lobatae* Gabr., *Agia* Pers. и *Torminaria* (DC.) Schauer., взрослые

особи которых имеют более или менее лопастные или цельные листья (рис. 3; табл. 3). Семядольные листья этих видов гораздо крупнее, чем у представителей секции *Sorbus*, эллиптические, широкоэллиптические или обратнояйцевидные. У всех видов пластинки первых листьев в очертании яйцевидные, реже эллиптические (*S. aria*), более или менее клиновидные у основания и заостренные к верхушке, по краю

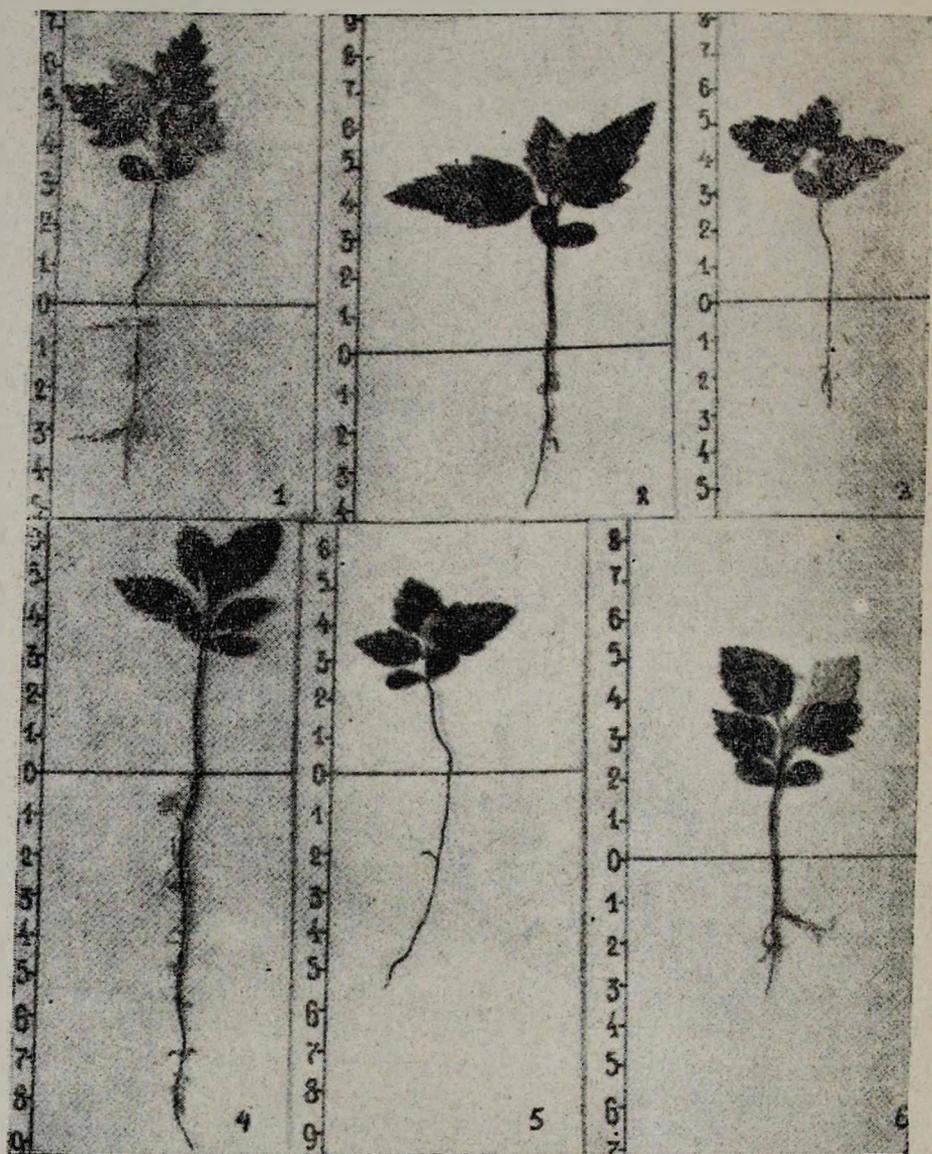


Рис. 3. Молодые растения видов, имеющих лопастные и цельные листья:

1. *S. hybrida*, 295; 2. *S. torminalis*, 648; 3. *S. dacica*, 3437; 4. *S. aria*, 1386;

5. *S. latifolia*, 6750; 6. *S. anglica*, 3760.

Характеристика первичных листьев видов рода *Sorbus*

Виды	№ образца	Опушение		Листорасположение	Длина меж- доузлий, мм	Окраска		Длина че- решков, мм	Побурение первого листа	Опадение первого листа
		сверху	снизу			сверху	снизу			
<i>Sorbus americana</i>	1734	—	—	супротивное	2,5	темно-зеленая	зеленая	5,0	24. VII	
<i>S. amurensis</i>	4383	—	слабое	очередное	1,7	темно-зеленая	зеленая	4,5	26. VII	20. VIII
<i>S. anglica</i>	3760	слабое	густое	очередное	3,5	темно-зеленая	серебристая	4,5	24. VII	26. VII
<i>S. aria</i>	1386	слабое	густое	очередное	2,7	темно-зеленая	серебристая	4,0	26. VII	26. VII
<i>S. aucuparia</i>	ранн.	—	—	очередное	1,2	темно-зеленая	светло-зеленая	2,2	24. VII	
<i>S. aucuparia</i>	поздн.	—	—	очередное	2,5	красно-зеленая	розовая, зеленая	5,2	26. VII	20. VIII
<i>S. aucuparia f. mongolica</i>	4577	—	—	очередное	3,0	зеленая	светло-зеленая	3,5	23. VII	23. VII
<i>S. commixta</i>	3762	—	—	очередное	1,5	зеленая	светло-зеленая	4,5	26. VII	26. VII
<i>S. dalica</i>	3437	слабое	—	очередное	2,7	темно-зеленая	зеленая	5,5	24. VII	
<i>S. decora</i>	3758	—	—	очередное	3,0	красно-зеленая	светло-зеленая	3,2	23. VII	24. VII
<i>S. esserteaulana</i>	6044	—	—	очередное	1,7	красно-зеленая	зеленая, розовая	5,0	26. VII	
<i>S. hybrida</i>	295	—	слабое	очередное	3,5	зеленая	серебристая серая	4,5	24. VII	24. VII
<i>S. intermedia</i>	98	слабое	густое	очередное	2,5	темно-зеленая	серо-зеленая	4,0	26. VII	26. VII
<i>S. latifolia</i>	6750	слабое	густое	очередное	4,0	темно-зеленая	серо-зеленая	3,5	26. VII	26. VII
<i>S. meinichii</i>	6079	—	слабое	очередное	5,0	зеленая	темно-зеленая	4,5	24. VII	26. VII
<i>S. mougeotii</i>	1026	слабое	густое	очередное	1,5	темно-зеленая	серебристо-серая	5,0	24. VII	26. VII
<i>S. pohuashanensis</i>	6059	—	—	очередное	1,2	красно-зеленая	светло-зеленая	3,2	26. VII	26. VII
<i>S. pseudolocantensis</i>	4981	слабое	густое	очередное	1,2	темно-зеленая	серо-зеленая	4,0	23. VII	26. VII
<i>S. pseudothuringica</i>	Кисл.	слабое	слабое	очередное	1,7	темно-зеленая	зеленая	4,0	26. VII	26. VII
<i>S. semilancea</i>	1402	слабое	слабое	очередное	4,5	светло-зеленая	серо-зеленая	4,5	26. VII	20. VIII
<i>S. serotina</i>	89	—	—	супротивное	1,7	темно-зеленая	зеленая	2,7	24. VII	26. VII
<i>S. sibirica</i>	1179	—	—	очередное	2,5	темно-зеленая	зеленая	2,7	23. VII	23. 26. VII
<i>S. simoncalna</i>	4974	слабое	густое	очередное	4,0	темно-зеленая	серебристая	4,5	26. VII	23. VII
<i>S. tianschanica</i>	39	—	—	очередное	1,2	зеленая	светло-зеленая	4,5	26. VII	26. VII
<i>S. torminalis</i>	648	—	—	супротивное	1,7	зеленая	светло-зеленая	5,2	24. VII	26. VII

крупнозубчатые или мелколопастные. Последующие листья по форме становятся все более сходными с листьями взрослых особей. У видов, которые характеризуются глубоколопастными или рассеченными листьями (*S. hybrida*, *S. meinichtii*, *S. pseudothuringiaca* и др.), появляются более глубокие выемки, и соответственно пластинка листа становится более надрезанной. У видов с цельными или мелколопастными листьями, имеющими туповатую или закругленную верхушку, рост апикальной части третьих-четвертых листьев как бы притормаживается. Тогда как базальные части разрастаются. Благодаря этому листья из первоначально яйцевидных или эллиптических с заостренным основанием и верхушкой превращаются в округлые, как у взрослых особей данного вида.

Несмотря на огромное разнообразие в форме и строении листьев взрослых рябин—от простых совершенно цельных до более или менее лопастных и сложноперистых—первичные листья проростков у всех изученных нами видов оказались в основном одинаковыми. Пластинка этих первых двух-трех листьев, следующих после семядольных, всегда бывает более или менее лопастной. Лишь у последующих листьев намечается сходство с формой и строением пластинки листа взрослого растения.

Изучение строения проростков и первичных листьев молодых растений представителей различных секций и сравнение их с листьями взрослых растений, при учете явления сериальной рекапитуляции, дает нам основание считать, что предковые формы листьев рябин, по всей вероятности, были лопастными или крупнозубчатыми. Рябины, имеющие цельные по краю мелкопильчатые или же сложноперистые листья, видимо, являются эволюционно более подвинутыми [3]. Этот вывод вполне согласуется с положением Рубцова и Тахтаджяна [4, 5] о том, что эволюция листьев *Maloideae* шла в направлении от расчлененных к цельным.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 30.III 1977 г.

Է. Ց. ԳԱԲՐԻԵԼՅԱՆ, Մ. Ա. ԿՈԼՑՈՎԱ

SORBUS ՑԵՂԻ ԾԻԼԵՐԻ ԿԵՆՍԱԲԱՆՈՒԹՅԱՆ ԵՎ ՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱՅԻ ՇՈՒՐՋԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Արոսենու տարբեր սեկցիաների 29 տեսակների ու ձևերի ծիլերի և երիտասարդ բույսերի ռառոմնասիրությունից պարզվեց, որ շնայած տերևի ձևերի հսկայական բազմազանությանը (բարդ փետրաձևից մինչև ամբողջականը), շաքիլատերևներից հետո առաջացող առաջին տերևներն ունենում են համարյա նույն ձևը՝ բլթակապոք կամ խոշորատամնակոք: Այդ տերևների և կազմակերպված բույսերի տերևների համեմատությունը՝ նկատի ունենալով

սիրիալ ռեկապիտուլյացիան, հնարավորութիւն է տալիս ենթադրելու, որ արոսենիների տերեւների նախնական ձևերն, ամենայն հավանականութեամբ եղել են բլթակավորը կամ խոշորատամնավորը: Ամբողջական և բարդ փետրաձև տերեւներ ունեցող տեսակները էվոլյուցիոն տեսակետից, ըստ երևույթին, ավելի առաջավոր են:

#### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Васильченко И. Т. Сов. бот., 1, 1936.
2. Васильченко И. Т. Вскоды деревьев и кустарников. Определитель. М.—Л., 1960.
3. Габриэлян Э. Ц. Рябины (*Sorbus* L.). Западной Азии и Гималаев. Ереван, 1977.
4. Рубцов Г. А. ДАН СССР, 30, 1, 1941.
5. Тахтаджян А. Л. Вопросы эволюционной морфологии растений. Л., 1954.

В. А. ДАВТЯН, А. П. ХУРШУДЯН

## О ВЛИЯНИИ КОЛЬЦЕВАНИЯ НА ФОТОСИНТЕЗ И РОСТ ПЛОДОВ ЯБЛОНИ

Кольцевание кольчатки яблони сортов Анис полосатый, Ренет Симиренко, Ренет Орлеанский приводит к снижению интенсивности фотосинтеза, содержания хлорофилла а, б, веса и сахаристости плодов. Отрицательное влияние кольцевания, возможно, связано с предотвращением оттока вредных отходов листового обмена в корневую систему и накоплением их в зоне кольцевания.

Активное функционирование ассимиляционного аппарата возможно лишь при наличии нормальной корне-листовой связи, всякое нарушение которой приводит к депрессии фотосинтеза и снижению урожайности растений [1, 2].

В репродуктивной фазе развития изменяется взаимодействие отдельных частей растений, и, как правило, усиливается корреляция между плодами и листьями, связанная с питанием [3—12].

Одним из приемов нарушения функциональной связи между органами древесных пород является кольцевание, которое препятствует передвижению пластических веществ по ситовидным трубкам флоэмы [13] и приводит к повышению концентрации ассимилятов в окольцованной зоне [14, 15]. При этом снижается окислительно-восстановительный потенциал листьев [16], задерживается рост окольцованных побегов, желтеют и опадают листья и т. д. [15, 17, 18]. Рост таких побегов возобновляется только после восстановления связи между листьями и корнями.

Однако в практике садоводства кольцевание нередко используется для ускорения вступления плодовых культур в пору плодоношения или зацветания сильно растущих, но поздно плодоносящих деревьев [19].

Такая двоякая реакция растений на кольцевание объясняется степенью отзывчивости разных органов на это фитотехническое мероприятие и временем его проведения: в зависимости от видовых особенностей кольцевание можно производить в любое время года на стволе, ветках, кольчатках и т. д.

В настоящей работе изучалось влияние кольцевания кольчаток на фотосинтез листьев и урожай некоторых сортов яблони, имеющей 11—12-летний возраст.

*Материал и методика.* Объектом исследований служили ранне-осенний сорт Анис полосатый и зимние сорта Ренет Симиренко и Ренет Орлеанский.

В период формирования плодов (конец мая) на кольчатках среднего яруса кроны (на 6 деревьях каждого сорта по одной кольчатке) проделывался кольцевой вырез шириной 0,5 см, который через каждые 12—15 дней осторожно возобновлялся.

Контролем служили кольчатки тех же растений, не подвергавшиеся кольцеванию.

Таким образом, на одних и тех же растениях были кольчатки, взаимно связанные как с корневой системой, так и с органами надземной части, и кольчатки, изолированные через кольцевой вырез коры от остальных органов, но имевшие одностороннюю связь через ксилему.

В период биологического созревания урожая проводился ряд определений: поверхность листьев—методом контура [20], интенсивность фотосинтеза—по Чатскому и Славику [21], содержание хлорофилла—методом Маккинни [22], сахара в плодах—рефрактометрически. Повторность определений—6-кратная.

**Результаты и обсуждение.** Результаты исследований показали, что в контроле количество листьев и их поверхность больше, чем у окольцованных кольчаток (рис. 1). Причем различия по этим показателям между подопытными вариантами у ранне-осеннего сорта оказались намного меньше, чем у зимних. Так, если у Аниса полосатого разница в числе листьев, приходящихся на один плод, составляла 13, а поверх-

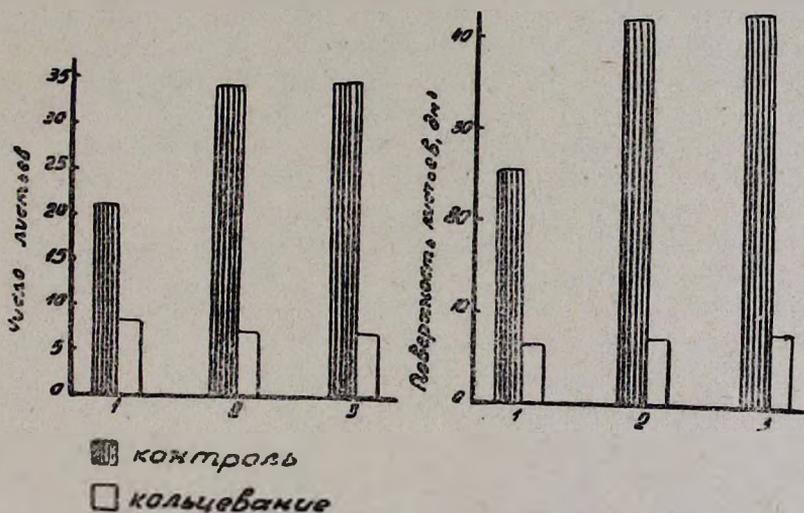


Рис. 1. Число и поверхность листьев, приходящихся на один плод исследуемых кольчаток яблони. 1. Анис полосатый; 2. Ренет Симиренко; 3. Ренет Орлеанский.

ности листьев—19 дм<sup>2</sup>, то у сорта Ренет Симиренко эти показатели соответственно составляли 27 и 34,7, а у Ренета Орлеанского—30 и 34,3 дм<sup>2</sup>.

Формирование слаборазвитой листовой поверхности на окольцованных побегах в литературе объясняется затрудненным передвижением запасных ассимилятов древесины к развивающимся листьям [15].

Подавление роста листьев кольчаток в опытных вариантах сопровождалось падением интенсивности фиксации CO<sub>2</sub> ими (табл. 1).

Из данных приведенной таблицы видно, что в одних и тех же условиях освещения и температуры листья окольцованных кольчаток, по сравнению с контрольными, обладают сравнительно низкой интенсивностью фотосинтеза. При этом наименьшая убыль выявлена у сорта Анис полосатый (14,4%), наибольшая—у Ренета Орлеанского (22,4%).

Интенсивность фотосинтеза листьев яблони при кольцевании кольчаток  
(мг CO<sub>2</sub> дм<sup>2</sup>/час)

Сорта	Варианты опыта	Условия определений		Интенсивность фотосинтеза	% от контроля
		освещен., тыс. лк	темпер. воздуха, °С		
Анис полосатый	контроль	79,0	30,0	20,2	—
	опыт			17,3	85,6
Ренет Симиранко	контроль	87,5	26,3	16,0	—
	опыт			13,1	81,9
Ренет Орлеанский	контроль	90,5	28,2	18,3	—
	опыт			14,2	77,6

В наших исследованиях независимо от варианта опыта наивысшая интенсивность фотосинтеза констатировалась у сорта Анис полосатый, а сорта группы Ренет в 1,11—1,25 (контрольные растения) и 1,22—1,32 (опытные варианты) раза отстают от него.

Подавление функциональной активности листьев опытных кольчаток, по всей вероятности, не связано с накоплением ассимилятов в окольцованной зоне, поскольку они реализуются, поступая в плоды. Скорее всего тут имеет место прекращение оттока вредных отходов листового обмена в корневую систему для дальнейшей их переработки [23], в результате чего происходит отравление тканей, наступает раннее старение и отмирание растений. Здесь следует иметь в виду то обстоятельство, что при кольцевании в числе других составных звеньев обмена (белков, нуклеиновых кислот, активности ферментов и т. д.) подавляется также синтез и накопление хлорофилла в листьях растений [15, 24]. Действительно, выявлено существенное уменьшение зеленых пигментов в листьях окольцованных кольчаток, и эта закономерность была общей как для единицы поверхности, так и сухого веса листьев (табл. 2). При этом особенно сильно уменьшался хлорофилл а, по сравнению с хлорофиллом б. Так, если на единицу поверхности в листьях опытных кольчаток сорта Анис полосатый падение содержания хлорофилла а составило 51, у Ренета Симиранко—41,2 и Ренета Орлеанского—49,5%, то количество хлорофилла б соответственно снизилось на 40,0, 19,7 и 22,3%.

Аналогичные данные получены и при пересчете хлорофилла на сухой вес листьев. Из этого следует, что в изменении суммы зеленых пигментов решающую роль сыграла убыль содержания хлорофилла а.

Расчеты показали, что резкое уменьшение содержания зеленого пигмента характерно для листьев опытных кольчаток сорта Анис полосатый (на 1 дм<sup>2</sup> листовой поверхности на 46,2%), в то время как у Ренета Симиранко и Ренета Орлеанского этот показатель составил 31,6 и 37,6%. При пересчете же количества хлорофилла на сухой вес

Таблица 2

Влияние кольцевания кольчаток на содержание хлорофилла в листьях яблони ( $M \pm m$ )

Название сортов	Варианты	мг/дм <sup>2</sup>			мг/г сухого веса		
		а	б	а+б	а	б	а+б
Анис полосатый	контроль	2,09±0,13	1,85±0,06	3,94±0,14	2,98±0,15	2,63±0,01	5,61±0,15
	кольцевание	1,01±0,08	1,11±0,10	2,12±0,13	1,93±0,11	2,11±0,12	4,04±0,23
Ренет Симиренке	контроль	3,25±0,15	2,64±0,09	5,89±0,18	4,71±0,10	3,83±0,22	8,54±0,22
	кольцевание	1,91±0,09	2,12±0,16	4,03±0,19	2,99±0,04	3,34±0,14	6,33±0,04
Ренет Орлеанский	контроль	2,91±0,12	2,25±0,04	5,16±0,13	4,50±0,31	3,52±0,09	8,02±0,4
	кольцевание	1,47±0,02	1,75±0,12	3,22±0,12	2,61±0,01	2,99±0,13	5,60±0,1

листьев межсортовые различия в этом отношении были незначительные (соответственно 28,0, 25,9 и 30,2%).

Установлено также, что содержание хлорофилла вообще было выше в листьях позднеспелых сортов яблони, и это происходило как за счет хлорофилла а, так и б.

При выявлении связи между интенсивностью фотосинтеза и содержанием хлорофилла в листьях опытных сортов яблони следует принять во внимание, что у раннеосеннего сорта Анис полосатый высокая интенсивность фотосинтеза при небольшом количестве зеленых пигментов, по-видимому, связана с энергией их обновления, что подтверждается также сведениями в литературе [25].

Одной из характерных особенностей фитотехнических приемов является их влияние на продуктивность растений (2,26). При кольцевании это выражается в снижении веса плодов окольцованных кольчаток (рис. 2). Так, сырой вес плодов в опытных вариантах с Анисом полосатым уступал контролю на 12,6, Ренета Симиренко—на 35,8, Ренета Орлеанского—на 31,3%.

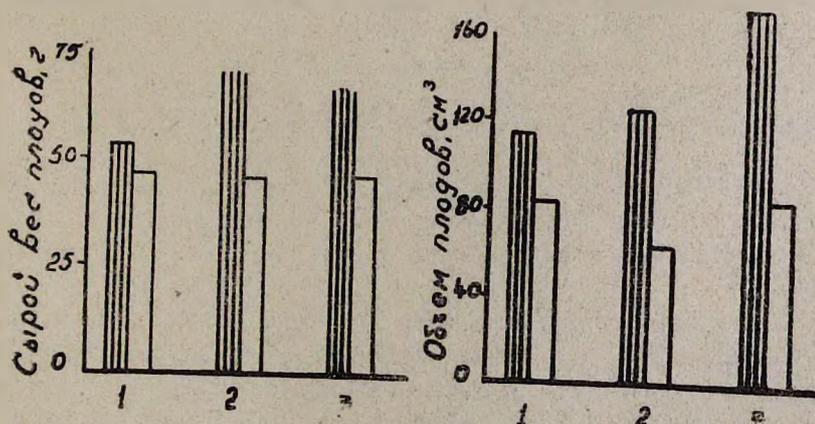


Рис. 2. Размеры плодов яблони. Обозначения те же, что и на рис. 1.

Аналогичные различия выявлены также в отношении объема плодов. Причины уменьшения веса плодов при кольцевании следует ис-

кать в сокращении числа, поверхности и функциональной активности листового аппарата, поскольку известно, что между этими показателями (а также урожаем) существует коррелятивная взаимосвязь [6, 20, 27, 28 и мн. др.]. Поэтому, когда подвергается кольцеванию безлиственный побег, то дальнейшее развитие репродуктивных органов идет очень слабо (29—31). В случае же связи таких побегов с другими, носящими большее количество листьев, рост плодов протекает сравнительно нормально.

Следовательно, можно полагать, что уменьшение сырого веса и размеров плодов окольцованных кольчаток является следствием меньшего их обеспечения ассимиляционной поверхностью и ее подавленной деятельности.

Кольцевание сказывается также на качестве плодов, в данном случае на накоплении сахара в них (рис. 3). Как правило, этот показатель у плодов окольцованных кольчаток был ниже, чем в контроле. В

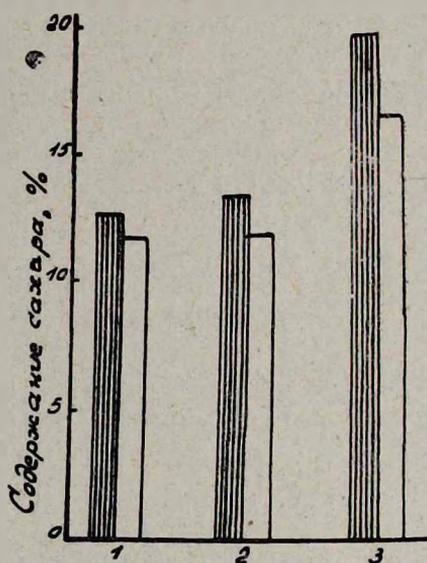


Рис. 3. Содержание сахара в плодах яблони. Обозначения те же, что и на рис. 1.

этом отношении у сорта Анис полосатый отмечалось наименьшее отклонение от контроля (8%), средняя разница обнаружена у Ренета Симиренко (12,2%), а наибольшая—в плодах Ренета Орлеанского (16,5%).

Из этих данных видно, что сокращенное число листьев и уменьшенная поверхность их при кольцевании являются лимитирующим фактором в отношении сахаристости плодов, так как в этом случае не удовлетворяются потребности плодов в ассимилятах, в том числе углеводов.

Таким образом, проведенные исследования позволяют заключить, что при кольцевании кольчаток происходит депрессия фотосинтеза и

разрушение хлорофилла (особенно а) в листьях, что, по всей вероятности, является следствием нарушения связи листьев окольцованных кольчаток с корневой системой и прекращения переработки вредных отходов обмена веществ листьев. При этом подавленная физиологическая активность ограниченного числа листьев приводит к снижению продуктивности и качества плодов окольцованных кольчаток яблони.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 30.III 1977 г.

Վ. Ա. ԴԱՎԹՅԱՆ, Հ. Պ. ԽՈՒՐՇՈՒԴՅԱՆ

**ՖՈՏՈՍԻՆԹԵԶԻ ԵՎ ՊՏՈՒՂՆԵՐԻ ԱՃՄԱՆ ՎՐԱ ՕՂԱԿԱՀԱՏՄԱՆ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ**

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Խնձորենու Անիս պոլոսատի, Ռենեստ Սիմիրենկո և Ռենեստ Օւլեանսկի սորտերի պտուղների կազմակերպման փուլում օղանիստերը ենթարկվել են օղակահատման:

Պտուղների հասունացման շրջանում կատարված ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ օղակահատման հետևանքով ընկել է օղանիստների տերևների ֆոտոսինթեզի ինտենսիվությունը և կանաչ պիգմենտների պարունակությունը: Հստ որում՝ քլորոֆիլ՝ ա-ի քանակն ավելի խիստ կերպով է կրճատվել, քան բ-ը:

Օղակահատված տարբերակներում ֆոտոսինթեզի անկմանը զուգորդել է պտուղների թույլ աճը և ցածր շաքարայնությունը:

Ելնելով արմատա-տերևային ֆունկցիոնալ կապի տեսությունից, օղակահատման բացասական ազդեցությունը բացատրվում է տերևներից նյութափոխանակության թունավոր արգասիքների հոսքի և արմատներում նրանց վերամշակման կանխմամբ:

**Л И Т Е Р А Т У Р А**

1. Казарян В. О. Сб. Общие закономерности роста и развития растений. Вильнюс, 1965.
2. Казарян В. О. Старение высших растений. М., 1969.
3. Беликов И. Ф. Физиология растений, 2, 4, 1955.
4. Носов А. К. Сб. Проблемы фотосинтеза. М., 1959.
5. Murneek A. E. Plant physiol., 7, 1, 1932.
6. Murneek A. E. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 64, 1954.
7. Курсанов А. Л. XX Тимирязевские чтения. М., 1960.
8. Курсанов А. Л. Усп. соврем. биол., 62, 2(5), 1966.
9. Stoy V. Physiol. plantarum, 16, 4, 1963.
10. Синнот Э. Морфогенез растений. М., 1963.
11. Плакида Е. К., Вознесенский А. Н., Стыцько С. А. Физиол. и биохим. культ. раст., 2, 3, 1970.
12. Казарян В. О., Балагезян Н. В., Каралетян К. А. Физиол. раст., 12, 2, 1965.
13. Казарян В. О., Авунджян Э. С., Габриелян Г. Г. ДАН АрмССР, 20, 5, 1956.
14. Чендлер У. Х. Плодоводство. М.—Л., 1935.

15. Казарян В. О., Балагезян Н. В. Изв. АН АрмССР, сер., биол., науки, 14, 10, 1961.
16. Иванов С. М. ДАН СССР, 88, 3, 1953.
17. Винокур Р. Л. ДАН СССР, 93, 2, 1953.
18. Некрасова Т. В. Физиол. раст., 5, 6, 1958.
19. Ивановская Т. Л. Агробиология, 4, 1952.
20. Ничипорович А. А., Строгонова Л. Е., Чмора С. Н., Власова М. П. Фотосинтетическая деятельность растений в посевах. М., 1961.
21. Чатский И., Славик Б. Biol plantarum. 2. (2), 1960.
22. Maskipley G. J. Biol Chem., 140, 1, 1941.
23. Казарян В. О., Абрамян А. Г. ДАН АрмССР, 47, 1, 1968.
24. Казарян В. О., Геворкян И. А. Биологический журнал Армении, 27, 12, 1974.
25. Казарян В. О., Габриелян Г. Г., Агабабян В. Ш. ДАН АрмССР, 24, 5, 1957.
26. Казарян В. О., Есяян Г. С. Изв. АН АрмССР, сер. биол. науки, 14, 2, 1961.
27. Ничипорович А. А. Сб. Проблемы фотосинтеза. М., 1959.
28. Ничипорович А. А. Сб. Физиология сельскохозяйственных растений, т. 1, М., 1967.
29. Негурль А. М., Никифорова Л. Т. Изв. ТСХА, I (20), 1968.
30. Тимирязев К. А. Жизнь растений. М., 1962.
31. Гречишников И. П. Докл. ТСХА, 83, 1963.

Г. К. ТОРОСЯН

## ОБЗОР СЕМЕЙСТВА ЗОНТИЧНЫХ (UMBELLIFERAE) ВАЙКА

Приведены данные об общем числе родов и видов семейства зонтичных Вайка (Даралегисского флористического района АрмССР), составляющих соответственно 57,8 и 47,5% от общего числа представителей этого семейства в Армении. 3 рода и 14 видов для этого района приводятся впервые. Сделаны также дополнения к видовому составу для 9-ти флористических районов республики.

За время, прошедшее со дня выхода в свет обработки сем. Зонтичных для «Флоры Армении» (т. 6, 1973), гербарий БИН АН АрмССР значительно пополнился новыми сборами. Кроме того, на протяжении более 10-ти лет, разделяющих время составления обработки и время ее издания, различными авторами велись определения растений из необработанных фондов гербария, не нашедшие отражения в т. 6. Эти материалы, а также определения как личных, так и общих сборов последних лет значительно меняют флористический спектр зонтичных многих районов Армении, в частности Даралегисского. Так, из видов, произрастающих в Вайке, для 9-ти флористических районов Армении дополнительно выявлены следующие:

В. Ахурянский — *Cachrys ferulacea* (L.) Calest., *Chamaescladium acaule* (Bieb.) Boiss., *Eleutherospermum cicutarium* (Bieb.) Boiss., *Falcaria vulgaris* Bernh., *Ferulago setifolia* C. Koch, *Pimpinella rhodantha* Boiss., *Sesell libanotis* (L.) Koch, *Xanthogalum purpurascens* Avé-Lall., *Zosima absinthifolia* (Vent.) Link.

Ширакский — *Heracleum trachyloma* Fisch. et C. A. Mey., *Scaligeria glaucescens* (DC.) Boiss., *Xanthogalum purpurascens* Avé-Lall.

Арагацский — *Bunium paucifolium* DC., *Ferula rigidula* DC.

Лори — *Bupleurum rotundifolium* L., *Carum caucasicum* (Bieb.) Boiss., *Echinophora orientalis* Hedge et Lamond, *Heracleum trachyloma* Fisch. et C. A. Mey., *Pimpinella rodantha* Boiss., *Trinia lelogona* (C. A. Mey.) Fedtsch.

Иджеванский — *Cachrys ferulacea* (L.) Calest., *Carum caucasicum* (Bieb.) Boiss., *Heracleum trachyloma* Fisch. et C. A. Mey.

Севанский — *Smyrniopsis aucheri* Boiss., *Torilis leptophylla* (L.) Reichenb. f., *Turgenia latifolia* (L.) Hoffm.

Ереванский — *Astrantia maxima* Pall., *Bupleurum commutatum* Boiss. et Bal., *Eryngium wanaturi* Woronow, *Grammoscladium daucoides* DC., *G. platycarpum* Boiss. et Hausskn., *Pimpinella rodantha* Boiss., *Scandix iberica* Bieb.

Зангезурский — *Bunium paucifolium* DC., *Cachrys uloptera* (DC.) Takht., *Caucalis platycarpus* L., *Fuernrohria setifolia* C. Koch, *Malaballa*

*dasyantha* (C. Koch) Grossh., *Torilis leptophylla* (L.) Reichenb. f., *Turgeniaatifolia* (L.) Hoffm.

Мегринский — *Bupleurum polyphyllum* Ledeb., *Caucalis platycarpus* L., *Daucus carota* L., *Ferulago setifolia* C. Koch, *Heracleum trachylopa* Fisch. et C. A. Mey., *Scandix iberica* Bieb., *Xanthogalum purpurascens* Avè-Lall.

Что касается Даралегисского района, то общее число родов и видов зонтичных в настоящем достигает соответственно 38 и 65, вместо 34 и 51, приводимых ранее. Роды *Chamaescladium* C. A. Mey., *Scandix* L., *Sium* L., *Szovitsia* Fisch. et C. A. Mey. здесь не указывались. Из состава данной флоры следует исключить *Pastinaca pimpinellifolia* Fisch. et C. A. Mey., местонахождение которой во «Флоре Армении» (т. 6), по сборам И. Новопокровского, находится «между Караван-сарай и Нижний Каранлух, 28.VII.1925», что соответствует Севанскому флористическому району.

Ниже приводится перечень новых для Даралегисского флористического района видов:

*Anthriscus cerefolium* (L.) Hoffm. — Азизбековский р-он, по левому берегу р. Терпчай, 22.VI.1957, Э. Габриэлян, В. Аветисян (ERE 73220).

*Bunium cylindricum* (Boiss. et Hohen.) Drude — Ехегн. р-он, 13 км по дороге от Хачика к Гнишику, известковый склон, 24.VII.1950, А. Л. Тахтаджян (ERE 68287).

*Bupleurum commutatum* Boiss. et Val. — Ехегн. р-он, окр. с. Кавушуг, г. Шорун-дарасы, 18.VI.1957, Э. Габриэлян, В. Аветисян (ERE 72015, 72016).

*Bupleurum rotundifolium* L. — Ехегн. р-он, к югу от с. Хачик 22.VII.1950, А. Л. Тахтаджян (ERE 68288, 68674).

*Sachrys lophoptera* (Boiss.) Takht. — Чайкенд, фригана, 15.V.1935, А. Тахтаджян (ERE 25820); Ехегнадзорский р-он, к востоку от с. Хачик, сухие каменистые склоны, 20.VII.1950, А. Тахтаджян (ERE 70576); Азизбековский район, с. Мартирос, известковые склоны, 20.VI.1957, Э. Габриэлян, В. Аветисян (ERE 70578).

*Sachrys uloptera* (DC.) Takht. — Ехегнадзорский р-он, окр. с. Хачик, г. Кармир сахал, 2100—2400 м над ур. м., 12.VII.1972, Т. Попова, Н. Ханджян (ERE 107286, 107287); Ехегнадзорский р-он, г. Кармир сахал в окр. с. Хачик, 2600 м над ур. м., 12.VII.1972, Н. Гохтуни, К. Таманян (ERE 107285); Ехегнадзорский р-он, с. Хачик, в окр. церкви Каркоп, 10.VII.1976, Б. Аревшатян, Г. Торосян (ERE 107283, 107284).

*Chamaescladium acaule* (Bieb.) Boiss. — Азизбековский р-он, с. Мартирос, северные склоны г. Гочи, 2500—3100 м над ур. м., 10.VII.1972, В. Манакян, К. Таманян (ERE 107288); Ехегнадзорский район, окр. с. Гядикванк, урочище Соганлуг, юго-восточные склоны г. Чичо, 2700—3200 м над ур. м., 23.VII.1973, В. Манакян, А. Чарчоглян (ERE 107289).

*Ferula szovitsiana* DC. — Азизбековский р-он, окр. с. Хачик, полтора-два км к юго-востоку от села, 2.VII.1963, А. Тахтаджян, В. Манакян (ERE 80535).

*Heracleum transcaucasicum* Mand. var. *grandiflorum* Mand. — Ехегнадзорский р-он, окр. с. Гядикванк, урочище Соганлуг, юго-восточные склоны г. Чичо, 2700—3200 м над ур. м., 23.VII.1973, Н. Ханджян, К. Таманян (ERE 102614, 102703).

*Pastinaca armena* Fisch. et C. A. Mey. — Ехегнадзорский р-он, окр. с. Гядикванк, урочище Соганлуг, юго-восточные склоны г. Чичо, 2700—3200 м над ур. м., 23.VII.1973, В. Манакян, А. Чарчоглян (ERE 108005); Ехегнадзорский район, сс. Хачик×Гнишик, увлажненные травянистые склоны слева от дороги, 2500—2400 м над ур. м., 9.VII.1976, Г. Торосян (ERE 108004).

*Scandix iberica* Bieb. — Даралагез, с. Ортакенд, 27.V.1933, А. Мовсесян (ERE 125027); там же, 18.VI.1933, А. Араратян и А. Тахтаджян (ERE 250022); Даралагез, сел. Кармрашен, близ посевов, 9.VIII.1933, А. Араратян и А. Тахтаджян (ERE 25017); Даралагез, ниже с. Чайкенд, близ дороги, 13.V.1935, А. Тахтаджян (ERE 25817); Азизбековский р-он, окр. с. Гуши, 4.VIII.1945, Ш. Асланян и Р. Карапетян (ERE 35045); сс. Гнишик×Гандзак, северо-восточный склон, Даралегиз, 5.VII.1955, Я. Мулкиджанян (ERE 72104); Ехегнадзорский р-он, сс. Шатин×Гетап, восточный сухой каменистый склон, 22.VI.1957, Э. Габриэлян, В. Аветисян и др. (ERE 75458); Азизбековский р-он, ущ. р. Терпчай, южный сухой каменистый склон, 22.VI.1957, В. Аветисян, Э. Габриэлян и др. (ERE 75459); Ехегнадзорский р-он, Караглух—Шатин, сухой каменистый склон, 14.VII.1957, В. Аветисян, Э. Габриэлян и др. (ERE 75461); Ехегнадзорский р-он, окр. с. Хачик, в сторону с. Гнишик, 3.VII.1976, В. Аветисян, Э. Назарова и др. (ERE 91807); Азизбековский р-он, окр. аэропорта «Джермук» (остатки дубового леса), послелесный луг, 1900—2000 м над ур. м., 11.VII.1974, К. Таманян, Л. Мнацаканян, А. Погосян (ERE 107832); Ехегнадзорский р-он, окр. с. Хачик, по дороге из с. Амагу, 1800—1900 м над ур. м., 11.VII.1976, В. Аветисян, Г. Торосян, (ERE 107834—107839).

*Stum sisarum* L. — сс. Арени×Яйджи, левый берег реки Арпа, 1.VIII.1963, А. Тахтаджян, В. Манакян (ERE 85360).

*Szovitsia callicarpa* Fisch. et C. A. Mey. — In schistosis prope pag. Агра, 20.VII.1933, Takhtadzhan (ERE 25158).

*Torilis leptophylla* (L.) Reichenb. f. — Ехегн. р-он, сс. Шатин×Гетап, восточный сухой каменистый склон, 18.VI.1957, В. Аветисян, Э. Габриэлян (ERE 72055).

Таким образом, исследование состава зонтичных Вайка показало, что в данном флористическом районе представлено более половины родов (38 или 57,8%) и несколько менее половины (65 или 47,5%) видов от общего числа родов (66) и видов (138) этого семейства в Армении.

## Հ. Կ. ՔՈՐՈՍՑԱՆ

## ԱԿՆԱՐԿ ՎԱՅՔԻ ՀՈՎԱՆՈՑԱԶԳԻՆՆԵՐԻ (ԸՆՏ. UMBELLIFERAE) ՄԱՍԻՆ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Հողվածում բերվում են տվյալներ վայրում տարածված հովանոցազգիների ընտանիքի ցեղերի և տեսակների ընդհանուր քանակի վերաբերյալ: Մի տեսակը հանված է այդ ընտանիքի կազմից, իսկ 3 ցեղեր և 14 տեսակներ ներկայացվում են առաջին անգամ: Նշվում են նաև մի շարք տեսակներ՝ հանրապետության այլ 9 ֆլորիստիկական շրջանների համար որպես նորություն:

Г. Г. ОГАНЕЗОВА

## К МЕТОДИКЕ ИЗУЧЕНИЯ СТРУКТУРЫ УЗЛА НА ПРИМЕРЕ ПРЕДСТАВИТЕЛЕЙ СЕМЕЙСТВА БАРБАРИСОВЫХ

В статье обосновывается необходимость изучения строения узла начиная от места сочленения листа со стеблем до полного слияния проводящих пучков листового следа с основным проводящим цилиндром.

Установлено, что эволюция узла в этом семействе шла по пути сокращения многопучкового до трехлакунного трехпучкового типа.

История изучения структуры узла началась с классических работ Синнота и Бейли [1]. В 1914 году они писали о 3-лакунном 3-пучковом типе узла как о наиболее примитивном, а об 1-лакунном и многолакунном типе как о производных 3-лакунного. Основанием для такого вывода служило преобладание 3-лакунного типа узла среди представителей примитивных семейств. Растения с подобным типом узла, по наблюдениям Синнота и Бейли, часто имели прилистники, редукция которых, по мнению авторов, могла сопровождаться редукцией числа пучков и лакун до 1-лакунного 1-пучкового, а разрастание листа могло привести к формированию многолакунного многопучкового типа узла.

Синнот и Бейли открыли для систематики новый диагностический признак. Эволюционная оценка, данная американскими ботаниками для различных типов нодальных структур, получила широкое распространение и признание среди систематиков. Но дальнейшие исследования в этой области выявили недостаточную обоснованность выдвинутых предположений. В работах 1955 и 1956 г. Бейли пишет [2, 3], что первоначальная гипотеза об эволюции узла опиралась в основном на статистическое преобладание 3-лакунного 3-пучкового типа у представителей примитивных семейств. А главное, в первых работах по этому вопросу изучалась уже сложившаяся структура узла и не затрагивался вопрос о ее формировании в онтогенезе, что внесло бы некоторые коррективы в представления о направлении эволюции типов узла в конкретных филах. Необходимость онтогенетического подхода при изучении типов узла доказывалась в различных работах. Като [4, 5] в своих исследованиях, в частности, показал, что у некоторых растений число лакун узла может варьировать от 3 до 5 или даже от 1 до 7 для листьев разных ярусов. Это, вероятно, связано с характером разрастания основания листа.

Учитывая новые данные об узле, Бейли и Масден [12] попытались охарактеризовать примитивный тип узла покрытосемянных. Они изу-

чили структуру узла у проростков некоторых примитивных *Angiospermae*, а также особенности строения узла голосеменных и папоротников. Согласно этим исследованиям, примитивным, первичным типом узла является однолакунный двухпучковый. Новая гипотеза Бейли не получила признания, так как представить редукцию такого типа узла до 1-лакунного 1-пучкового довольно легко, но гораздо труднее представить формирование остальных типов узла. С критикой гипотезы Бейли и Масден выступили индийские ученые Пант и Мехра [6]. Они просмотрели обширный материал по этому вопросу и установили, что положение Бейли и Масден о преобладании 1-лакунного 2-пучкового типа не верно.

На современном этапе исследования нодальных структур их систематическая ценность неоспорима, но пока нельзя с определенностью указать на примитивный тип узла цветковых, исходный для всех остальных, еще не ясно, можно ли говорить об исходном типе узла *Angiospermae*, как о чем-то определенном. Возможно, в каждом семействе цветковых был свой исходный тип. Таким образом, не ясно, на каком таксономическом уровне тип узла является диагностическим признаком. Главной задачей исследователей остается оценка эволюционного уровня того или иного типа узла. В связи с этим большое значение приобретает правильный методический подход при изучении нодальных структур; первостепенное значение имеет вопрос об уточнении понятия зоны узла. Место причленения листа к стеблю морфологи называют узлом, а участок стебля между двумя узлами—междоузльем. Изучение внутренней структуры узла показало, что не у всех растений зона узла кончается в месте внешнего соединения листа со стеблем, поскольку компоненты узла—листовой след и пучки—могут на протяжении всего междоузлия не причленяться к основному проводящему цилиндру стебля. Листовой след—это совокупность проводящих пучков, отходящих от листа (черешка) и входящих в стебель в месте причленения к нему листа. Узел же—зона побега—начиная от листового подножья, где проводящие пучки листового следа еще находятся в коре стебля, до полного вхождения их в стелу, когда они займут постоянное место в проводящем цилиндре. Таким образом, морфологическая и анатомическая зоны узла не полностью совпадают, и для получения достоверных данных необходимо изучать его на всем протяжении.

Признаками, характеризующими тот или другой тип узла, является не только количество проводящих пучков и лакун, но и последовательность вхождения проводящих пучков листового следа в стелу. Например, в роде *Berberis* первым входит в свою лакуну центральный медианный пучок (классификация пучков листового следа по Гриви [7]), а в роде *Sorbus*—маргинальные пучки.

Руководствуясь изложенными методическими указаниями, мы изучили структуру узла почти всех родов барбарисовых: трех древесных — *Berberis*, *Mahonia*, *Nandina* — и шести травянистых — *Epime-*

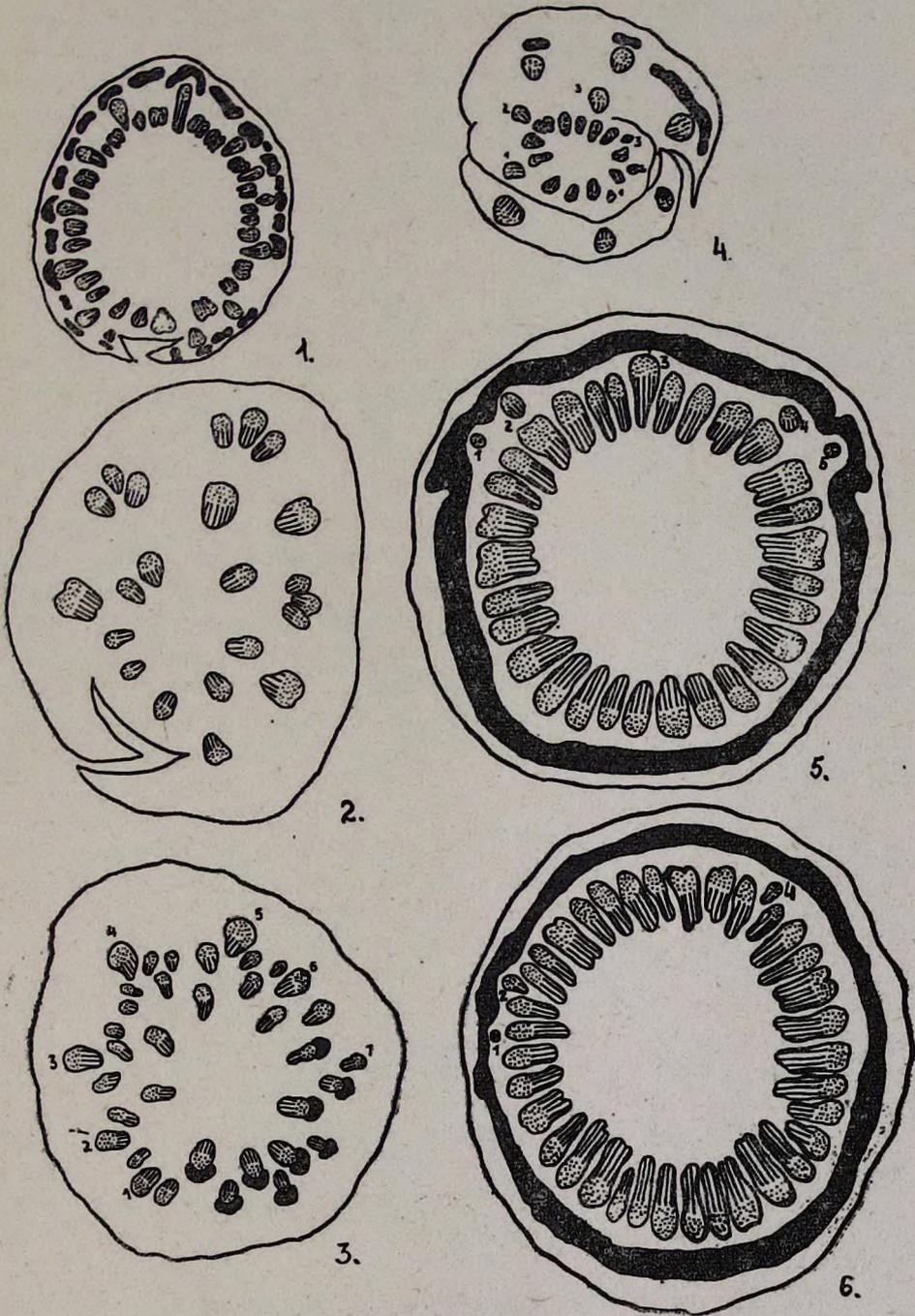


Рис. Строение узла барбарисовых в родах: 1. *Nandina*; 2. *Erimedium*; 3. *Leontice*; 4. *Bongardia*; 5—6 *Berberis heterophylla*. Условные обозначения по Меткафу и Чоку [8].

dlum, Caulophyllum, Bongardia, Jeffersonia, Podophyllum, Leontice, Gymnospermium. В родах Mahonia, Nandina (рис. 1), Podophyllum Epimedium (рис. 2), Caulophyllum, Leontice (рис. 3) — узел многолакунный, многопучковый (7 и более пучков). Интересно отметить общую почти для всех родов особенность—в каждую лакуну входят по три слившихся в основании листа или тесно сблизившихся проводящих пучка. Лишь у подофилла они не сливаются, и в каждую лакуну входят по три маленьких самостоятельных пучка.

В роде Gymnospermium число проводящих пучков листового следа, входящих в узел, сокращается до 5, но лакуны развиваются несимметрично. Медианный, латеральный и маргинальный проводящие пучки одной половины листового подножья входят каждый в свою лакуну, а латеральный и маргинальный другой половины—в одну общую лакуну.

У родов Jeffersonia и Bongardia (рис. 4) узел 3-лакунный, 3-пучковый.

Для рода Berberis характерен 3-пучковый, 3-лакунный тип узла, но среди 15 видов Berberis, изученных нами по этому признаку, были обнаружены отклонения от обычного для барбариса типа узла. Например, у *B. heterophylla* Juss. ex Poit. (рис. 5, 6) в подножьи листа—пять проводящих пучков, из них три—крупные (центральный и два латеральных), а два—мелкие (маргинальные). Первым и раньше остальных входит центральный (медианный) пучок, затем, значительно позже, т. е. значительно ниже по стеблю—два латеральных пучка. На этом уровне из двух маргинальных пучков сохраняется лишь один, второй же истощается, исчезает. Чуть ниже по стеблю и этот крохотный маргинальный пучок, состоящий из одних флоэмных элементов, исчезает в коре стебля. У *B. koreana* Pallib. в подножьи листа четыре проводящих пучка (основание листа несимметричное): по одну сторону центрального проводящего пучка располагается один маргинальный пучок, а по другую—один латеральный и один маргинальный пучки. «Лишний» пучок не причленяется к стеле стебля, он исчезает, когда остальные проводящие пучки листового следа еще находятся в коре стебля. Оставшиеся три входят каждый в свою лакуну и причленяются к стеле.

Отклонения от обычного для рода 3-лакунного 3-пучкового типа узла доказывают, что эволюция нодальных структур в роде шла от многолакунного, многопучкового типа узла (такого, как у *Mahonia*), к 3-лакунному, 3-пучковому, и наглядно показывают, как мог происходить этот процесс.

Суммируя все данные, полученные о структуре узла Berberidaceae, можно прийти к выводу, что переход от многолакунного, многопучкового типа к 3-лакунному 3-пучковому—явление, характерное для семейства в целом. Роды барбарисовых, классифицируемые систематиками как примитивные (*Nandina*, *Epimedium*, *Podophyllum* и др.), обладают многолакунным, многопучковым типом узла, а роды, более

высокая организация которых не вызывает сомнения (Berberis, Vongardia, Jeffersonia),—3-лакунным 3-пучковым типом узла. Изучение сравнительной морфологии листа в семействе показало, что этот переход сопровождается, вернее, определяется постепенной редукцией величины листовой пластинки и длины черешка. У нандины, махонии и эпимедиума лист крупный, сложный; у подофилла—простой, но очень большой величины, с длинным черешком. Постепенная редукция листа, а следовательно, и листового подножья с его проводящими пучками и привела к формированию 3-лакунного 3-пучкового узла, как это видно на примере узла барбариса.

Итак, в семействе Berberidaceae хорошо прослеживается тенденция перехода от многолакунного многопучкового типа узла к 3-лакунному 3-пучковому. Возможность выявления исходного типа нодальных структур и характерных для семейства тенденций в эволюции этого органа—доказательство естественности объединения исследованных родов в единое семейство. Следовательно, тип нодальных структур—ценный диагностический признак на уровне рода и особенно семейства и с его помощью можно точнее определять границы этих таксонов.

Несоответствие выявленной нами для семейства тенденции в эволюции типов узла общеизвестным гипотезам Синнота и Бейли—еще одно доказательство недоработанности современных гипотез о примитивном типе узла и возможных путях его эволюции.

Ереванский государственный университет,  
кафедра высших растений

Поступило 18.III 1977 г.

Դ. Գ. ՕԳՆԵՋՈՎԱ

## ՀԱՆԳՈՒՅՑԻ ԿԱՌՈՒՑՎԱԾՔԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՄԵԹՈԴԸ BERBERIDACEAE ԸՆՏԱՆԻՔԻ ՆԵՐԿԱՅԱՑՈՒՑԻՉՆԵՐԻ ՕՐԻՆԱԿԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում հիմնավորվում է հանգույցի կառուցվածքի ուսումնասիրության անհրաժեշտությունը նրա ամբողջ երկարութիամբ՝ սկսած ցողունի հետ տերևի միացման տեղից մինչև հիմնական փոխադրող գլանի հետ տերևային խրճերի ցողունը: Ցույց է տրված, որ Berberidaceae ընտանիքի մեջ հանգույցի էվոլյուցիան իրականանում է բազմալակուն, բազմախրճային տիպի կրճատման ճանապարհով մինչև եռխրճային, եռլակունային տիպը: Դա մի անդամ ևս ապացուցում է ծաղկավորների հանգույցի պրիմիտիվ տիպի մասին եղած ժամանակակից հիպոթեզի չպարզաբանված լինելը:

### Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Sinnot E. W., Bailey J. W. Amer Journ. Bot., 1, 1914.
2. Marsden M., Bailey J. W. Journ. Arnold Arb., 36, 1955.
3. Bailey J. W. Journ. Arnold Arb., 37, 1956.
4. Kato N. Journ. Japan Bot., 41, 1966.
5. Kato N. Journ. Japan Bot., 42, 1967.
6. Pant D. D., Mehra L. Phytomorphology, 9, 1964.
7. Александров В. Г. Бот. журн., 2, 1968.
8. Metcalf and Chalk. Anatomy of Dicotyledons, Oxford, 1950.

Р. Н. САРКИСОВ, Л. Д. АРУТЮНЯН

## ОСОБЕННОСТИ ВЫХОДА ВЗРОСЛЫХ САМОК АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ НА ПОВЕРХНОСТЬ ПОЧВЫ

В работе показано, что самки араратской кошенили, повторно выходящие на поверхность почвы, являются неосеменными. Повторные выходы неосеменных самок способствуют почти 100-процентному осеменению и могут продолжаться вплоть до 17-ти дней. Осемененные самки, зарывшись в почву, повторно не выходят на поверхность, а приступают к формированию яйцевого мешка и откладке яиц.

Как было показано ранее [1—4], лишь после имагинальной линьки самки выбираются на поверхность почвы, где происходит спаривание.

Изучение суточной динамики выхода взрослых самок показало [5, 6], что первые особи появляются на поверхности почвы около 6-ти час. утра. Затем количество выходящих самок увеличивается и достигает максимума к 9-ти час., после чего наблюдается постепенный уход их в почву, и к 11—12-ти час. практически все особи зарываются в землю. Было установлено [2], что часть зарывшихся самок повторно в последующие дни выходит на поверхность почвы. В задачу данной работы входило выявление причин повторных выходов самок араратской кошенили на поверхность почвы, что имеет большое значение для правильного определения биомассы этих насекомых и разработки научно-обоснованных норм и методов сбора их.

*Материал и методика.* Специально изготовленные ящики размером 50×50 см устанавливались в поле на Джраратском стационаре Института зоологии и засыпались солончаковой почвой слоем 5—7 см. В каждый ящик помещалось по 50 самок араратской кошенили. В зависимости от варианта опыта в ящиках находились либо виргинные самки, либо самки, собранные с поля. Среди последних имелись как виргинные, так и осемененные особи. Получение виргинных самок осуществлялось в лабораторных условиях из цист, собранных за несколько дней до метаморфоза. Ящики с виргинными самками изолировались энтомологическим ситом с целью предотвращения проникновения самцов. В дальнейшем проводились наблюдения за динамикой выхода и зарывания насекомых. Виргинность или осемененность самок устанавливалась под микроскопом МБС-1 по наличию или отсутствию в их половых путях сперматозоидов.

*Результаты и обсуждение.* Наблюдения за динамикой выхода виргинных самок в течение 16-ти суток показали (рис. 1), что выход их начинается в ящиках с 6-ти час. утра, как это имеет место и в природных условиях. Затем количество выходящих самок нарастает и достигает максимума к 9-ти час., после чего наблюдается постепенный уход их в почву, и к 12-ти час. практически все особи зарываются в землю.

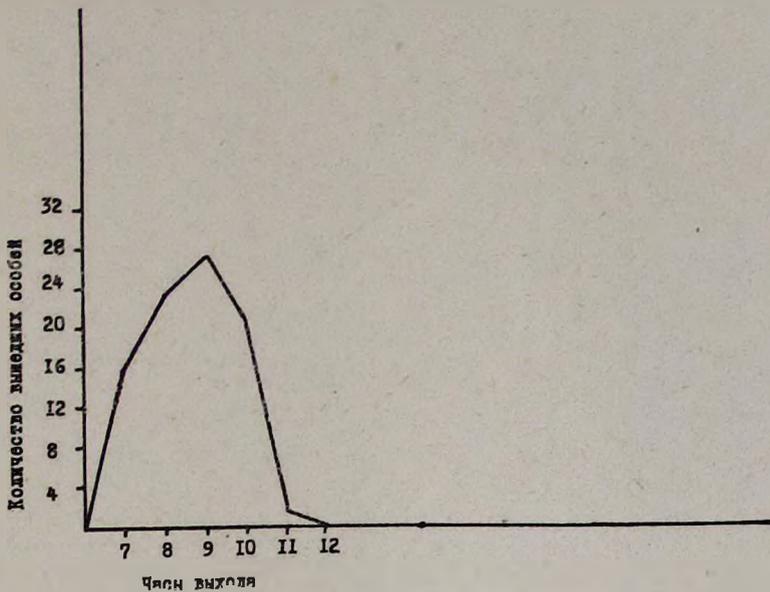


Рис. 1. Суточная динамика выхода самок араратской кошенили.

Таким образом, почасовая динамика выхода виргинных самок в искусственных условиях не отличалась от таковой в природе. Весь процесс в суточном аспекте растянут на 5—5,5 час. Именно в этот короткий промежуток времени ежедневно на протяжении всего периода выхода насекомых осуществляется их спаривание.

Наряду с изучением динамики выхода виргинных самок в течение суток, проводились наблюдения за повторными выходами их в последующие дни. Обобщенные результаты этих наблюдений приведены на рис. 2, из которого видно, что в первые два дня после выхода самок из цист и помещения в ящики наблюдается почти 100-процентный выход их на поверхность почвы. В последующие дни количество повторно выползающих особей постепенно уменьшается и к 17-му дню полностью прекращается. Контрольные вскрытия повторно выходящих самок подтвердили их виргинность.

Почти все подопытные самки после завершения неоднократных выходов остаются в почве, формируют яйцевой мешок из белых воско-видных нитей, откладывают в нем яйца и погибают, т. е. проходят все этапы, характерные для осемененных самок. Разница заключается лишь в том, что осемененные самки начинают откладку яиц на 7—8-й день после выхода из цист и спаривания, а у неоплодотворенных начало откладки яиц несколько затягивается [7].

С целью выявления влияния осеменения на повторные выходы самок с поля, из естественной популяции были собраны взрослые особи. Так как самки выходят на поверхность почвы одновременно с самцами, и в этот же период начинается спаривание, можно было предположить, что среди собранных самок окажутся как осемененные, так и

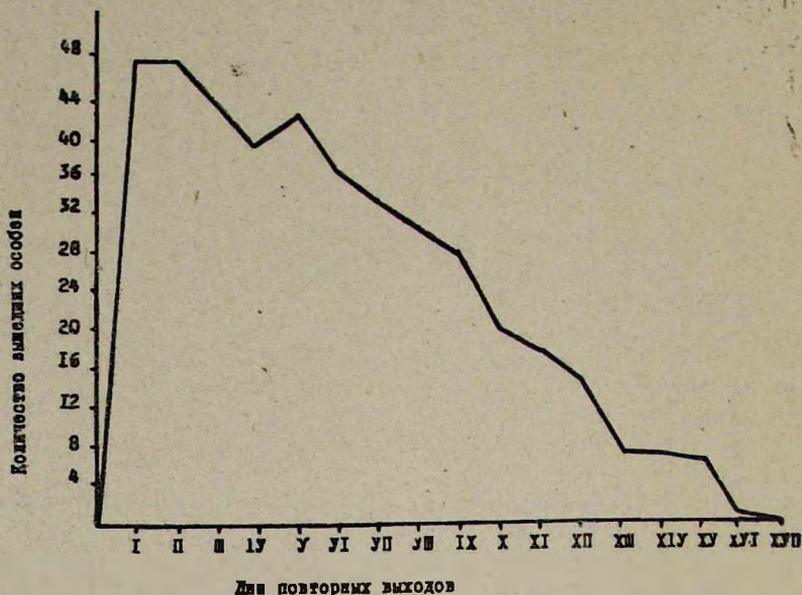


Рис. 2. Динамика повторных выходов виргинных самок араратской кошенили.

виргинные. Собранные самки были помещены в ящики с солончаковой почвой, которые оставались в поле открытыми для свободного спаривания повторно выходящих самок. В одном из ящичков все повторно вышедшие самки на следующий день были собраны для последующего вскрытия их и выявления наличия или отсутствия семенных пучков и сперматозоидов в половых путях. Остальные ящики служили контролем для определения нормальной динамики повторных выходов самок в условиях свободного спаривания.

Полный сбор самок, вышедших на следующий день, приводит к их отсутствию на поверхности почвы в последующие дни. Все собранные особи были вскрыты и оказались неосеменными. Спустя 1—2 дня самки, не вышедшие на поверхность, были извлечены из почвы ящика. Вскрытие их показало наличие в половых путях семенных пучков и сперматозоидов.

Таким образом, как показали проведенные эксперименты, после осеменения самки, зарывшись в землю, повторно уже не выходят на поверхность почвы, а приступают к формированию кокона и откладке яиц.

Наблюдения за динамикой выхода самок в ящиках, в которых не собирались повторно выходящие особи (в условиях свободного спаривания), показали, что уже на 4-й день на поверхности не регистрируется ни одной самки.

При контрольных вскрытиях не вышедших на поверхность почвы в последующие дни самок было установлено, что все они осеменены.

Для выявления повторных выходов самок в естественных условиях был поставлен опыт в двух лизиметрах, оборудованных в поле.

Выходящие на поверхность почвы самки ежедневно маркировались краской определенного цвета. В последующие дни подсчитывались вышедшие маркированные особи и устанавливался процент их выхода.

Таблица

Динамика повторных выходов самок араратской кошенили в лизиметрах

Дата маркировки насекомых	Количество маркированных особей	Количество повторно выходящих самок по дням					
		на II день	в % к I дню	на III день	в % к I дню	на IV день	в % к I дню
20/IX	46	3	6,5	0	0	0	0
21/IX	47	5	10,6	2	4,3	0	0
22/IX	41	11	26,8	0	0	1	2,4
23/IX	49	3	6,1	3	6,1	0	0
24/IX	18	0	0	0	0	0	0
25/IX	7	0	0	0	0	0	0
Всего	208	22	10,6	5	2,4	1	0,48

Данные этого опыта приведены в таблице, из которой следует, что количество самок, вышедших на следующий день после их метки, варьирует в пределах 0—26,8%, в среднем составляя 10,6%. На третий день это количество резко уменьшается, составляя в среднем 2,4%. На четвертый день была обнаружена лишь одна самка.

Полученные данные говорят о том, что в природных условиях около 90% самок, вышедших впервые на поверхность почвы, успевают спариться в тот же день. За два дня выхода на поверхность почвы практически все самки (вышедшие из цист в один и тот же день) оказываются осемененными.

Таким образом, показано, что лишь неоплодотворенные самки выходят на поверхность почвы, а осемененные особи, зарывшись в почву, повторно уже не появляются на поверхности и приступают под землей к формированию яйцевого мешка и откладке яиц.

Повторные выходы самок на поверхность почвы имеют определенный биологический смысл, так как дают возможность при неблагоприятных условиях (дождь, ветер, малое количество самцов и др.) неосеменным в первый день самкам спариться в последующие дни, в результате чего осуществляется почти 100-процентное их осеменение.

При установлении биомассы взрослых самок необходимо учитывать, что определенный их процент должен исключаться из расчетов ежедневного количества насекомых, вследствие повторных выходов неосемененных особей.

## Ռ. Ն., ՍԱՐԿԻՍՈՎ, Լ. Զ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

ԱՐԱՐԱՏՅԱՆ ՈՐԴԱՆ ԿԱՐՄԻՐԻ ՀԱՍՈՒՆ ԷԳԵՐԻ ՀՈՂԻ ՄԱԿԵՐԵՍ ԴՈՒՐՍ  
ԳԱՂՈՒ ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

## Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրությունները ցույց են տալիս, որ արարատյան որդան կարմիրի էգերը, որոնք կրկնակի անգամ են դուրս գալիս հողի մակերես, բեղմնավորված չեն: Զբեղմնավորված էգերի կրկնակի դուրս գալը կարող է շարունակվել մինչև 17 օր: էգերի կրկնակի դուրս գալը հողի մակերես նպաստում է նրանց գրեթե 100%-ով բեղմնավորմանը: Բեղմնավորված էգերը մտնելով հողի տակ, այլևս դուրս չեն գալիս մակերես, այլ անցնում են ձվապարկի ձևավորման և ձվադրման:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Кузин Б. С. Бюлл. НИИ зоологии, МГУ, 1, 21—24, 1933.
2. Տարկիսով Ր. Ն., Տևումյան Ա. Ա., Մկրտչյան Լ. Ս. Биологический журнал Армении, 27, 2, 95—98, 1974.
3. Тер-Григорян М. А. Энтомологическое обозрение, 5, 2, 300—306, 1976.
4. Տարկիսով Ր. Ն., Տևումյան Ա. Ա. Биологический журнал Армении, 27, 9, 114—116, 1974.
5. Аветян А. С. Известия Арм. ФАН СССР, 20, 4—5, 1940.
6. Տարկիսով Ր. Ն., Тер-Григорян М. А., Տևումյան Ա. Ա., Տարկիսյան Ս. Մ., Մկրտչյան Լ. Ս., Գալֆայան Խ. Կ. Об охране насекомых. Тез. докл. II совещ. МСХ АрмССР, 76—82, Ереван, 1975.
7. Մկրտչյան Լ. Ս. Биологический журнал Армении, 29, 8, 44—50, 1976.

Е. А. ПОГОСЯН

## ПОСТУПЛЕНИЕ И РАСПРЕДЕЛЕНИЕ $^{90}\text{Sr}$ , Ca, Mg В РАСТЕНИЯХ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ АРМЯНСКОЙ ССР

Установлено, что основное количество нуклидов накапливается в картофеле в фазу цветения. Наименьшее содержание отмечено на бурой бескарбонатной почве. Различий в содержании Ca и Mg по пунктам нет. Межсортowych различий в накоплении нуклидов не наблюдается. В клубнях летней посадки (бурая бескарбонатная почва) отмечено снижение содержания  $^{90}\text{Sr}$ .

Картофель является одной из основных сельскохозяйственных культур, имеющих большое пищевое значение. В связи с этим представляется важным изучение накопления глобального радиостронция, а также Ca и Mg в картофеле, выращиваемом в различных почвенно-климатических условиях Армении.

По сравнению с другими культурами в клубнях картофеля содержание  $^{90}\text{Sr}$  низкое. Исследования показали [1, 2], что по накоплению радиостронция на единицу сухого вещества культуры располагаются в следующем порядке: свекла, огурцы > морковь, капуста > томаты, картофель.

Цель работы заключалась в изучении вопросов, связанных с поступлением нуклидов в растения в различные фазы роста с учетом сортовых особенностей и сроков посадки.

*Материал и методика.* Исследования проводились на образцах, взятых из четырех пунктов в 1973 г.: бурая бескарбонатная, культурно-поливная почва (Эчмиадзин), послелесная степенная (Шамшадин), чернозем (Камо), чернозем (Красносельск). Сорт—среднепозднеспелый Лорх. В пункте Эчмиадзин исследовались также образцы раннеспелого сорта Прикульский ранний. Пробы отбирались в фазу цветения и технической зрелости (при уборке урожая). С опытных полей по диагонали брались по 20 растений и составлялся смешанный образец. Клубни и ботва доводились до воздушно-сухого состояния и озолялись. В золе определялось содержание  $^{90}\text{Sr}$  путем экстракции ТБФ-ом по иттрию-90. Содержание кальция и магния определялось комплексометрическим методом.

*Результаты и обсуждение.* Как показали результаты исследований, содержание золы в клубнях картофеля составляет 5,0—6,5, а в ботве—9,5—11,7%. С ростом растений наблюдается увеличение воздушно-сухого веса, однако процент золы фактически не меняется (табл. 1). Согласно данным табл. 2, основное количество как радиостронция, так и Ca, Mg накапливается в картофеле уже в фазу цветения. В фазу технической спелости содержание  $^{90}\text{Sr}$  в бурой и послелесной почвах несколько снижается, а в черноземах—увеличивается, что можно, по-

Таблица I

Воздушно-сухой вес и содержание золы в растениях картофеля, выращиваемого в Армении (в числителе—клубни, в знаменателе — ботва)

Почва	Сорт	Цветение		Техническая зрелость	
		воздушно-сухой вес, г	зола, % на воздушно-сухой вес	воздушно-сухой вес, г	зола, % на воздушно-сухой вес
Бурая бескарбонатная, культурно-поливная	Приекульский ранний	20,5	5,2	23,0	5,4
		16,3	11,2	23,2	10,7
	Лорх	18,4	6,4	24,6	5,2
		15,8	9,5	22,4	9,2
Послелесная остепненная	Лорх	17,6	6,6	22,6	5,9
		15,4	11,8	22,1	11,6
Чернозем	Лорх	—	—	25,2	6,6
		17,2	11,6	23,1	11,6
Чернозем	Лорх	22,1	5,7	26,8	5,3
		12,0	11,6	24,1	11,4

\* Анализы не проводились.

видимому, объяснить различиями в почвенно-климатических условиях сравниваемых пунктов.

Различия в содержании  $^{90}\text{Sr}$  в клубнях картофеля сорта Лорх в фазу технической зрелости по пунктам составляют 3 раза (сырой вес), при этом наибольшее содержание его отмечено на послелесной остепненной (Шамшадин), а наименьшее—на бурой бескарбонатной (Эчмиадзин) почве.

Содержание кальция в клубнях низкое и не меняется, независимо от фазы развития и места выращивания. В ботве зрелых растений кальция больше, чем в ботве молодых.

Наблюдается значительное накопление магния в надземной части растений в фазу цветения. Такие же сведения имеются в работах других авторов [3—5].

Исследования Моисеева и др. [6] показали, что в клубнях картофеля содержание  $^{90}\text{Sr}$  примерно в 10 раз меньше, чем в ботве.

Приведенные в табл. 2 данные показывают, что в исследованных пунктах содержание  $^{90}\text{Sr}$  и  $\text{Mg}$  в ботве в 3—4 раза выше, чем в клубнях, а кальция более чем на порядок. В результате этого величины стронциевых единиц (с. е.) в клубнях значительно выше, чем в ботве. В зависимости от почвенно-климатических условий величины с. е. варьируют от 162 (бурая бескарбонатная почва) до 540 (послелесная остепненная), разница составляет 3,3 раза.

В табл. 3 приведены данные о содержании  $^{90}\text{Sr}$ ,  $\text{Ca}$  и  $\text{Mg}$  в картофеле сорта Приекульский ранний (Эчмиадзин). Сопоставление с сортом Лорх, выращенном на той же почве, показало, что существенных

Таблица 2

Накопление  $^{90}\text{Sr}$ , Ca и Mg в растениях картофеля (Лорх), выращенного на различных почвах Армении (в числителе — клубни, в знаменателе — ботва)

Почва	Фазы	$^{90}\text{Sr}$ , пкюри/100 г		%, воздушно-сухой вес		С. е.	Отношение ботва/клубни		
		сырой вес	воздушно-сухой вес	Ca	Mg		$^{90}\text{Sr}$	Ca	Mg
Бурая бескарбонатная	Цветение	1,8	11,1	0,06	0,14	185	3,0	17,0	2,9
		5,4	33,9	1,01	0,40	34			
Послелесная остепленная	Цветение	4,1	22,7	0,10	0,15	227	2,5	14,0	2,8
		7,6	51,7	1,40	0,41	39			
Чернозем	Цветение	—	—	—	—	—	—	—	—
		3,7	17,9	1,41	0,33	13			
Чернозем	Цветение	2,1	9,4	0,09	0,10	105	4,0	14,0	3,5
		4,2	37,6	1,26	0,35	30			
Бурая бескарбонатная	Техническая зрелость	1,9	8,1	0,05	0,12	162	3,2	24,0	1,5
		5,8	25,8	1,20	0,18	21			
Послелесная остепленная	Техническая зрелость	5,6	27,0	0,05	0,10	540	2,0	52,6	2,1
		8,6	52,9	2,63	0,21	20			
Чернозем	Техническая зрелость	2,5	10,1	0,04	0,14	254	2,8	37,3	1,0
		4,2	28,0	1,49	0,14	19			
Чернозем	Техническая зрелость	3,8	14,1	0,05	0,11	283	3,2	36,2	3,2
		5,5	45,7	1,81	0,35	25			

Таблица 3

Накопление  $^{90}\text{Sr}$ , Ca и Mg в картофеле сорта Прикульский ранний, выращенном на бурой бескарбонатной почве (Эчмиадзин)

Фазы	$^{90}\text{Sr}$ , пкюри/100 г		%, воздушно-сухой вес		С. е.	Отношение ботва/клубни		
	сырой вес	воздушно-сухой вес	Ca	Mg		$^{90}\text{Sr}$	Ca	Mg
Цветение	1,74	9,96	0,05	0,12	199	3,1	23,0	2,8
	4,94	30,86	1,14	0,33	27			
Техническая зрелость	1,87	8,13	0,04	0,13	203	2,9	40,8	1,8
	5,38	23,40	1,63	0,23	14			

различий по сортам не наблюдается. Только величина стронциевых единиц в клубнях сорта Прикульский ранний несколько выше, а в ботве соответственно ниже, чем в растениях сорта Лорх.

Для изучения влияния сроков посадки на накопление исследуемых нуклидов нами был отобран сорт Прикульский ранний. Из данных табл. 4 следует, что при летней посадке содержание  $^{90}\text{Sr}$  в клубнях резко снижается (следы).

Эти данные представляют большой интерес, так как свидетельствуют о значительной доле внекорневого поступления  $^{90}\text{Sr}$  с атмосферными осадками. Количество осадков в Араратской долине не Биологический журнал Армении, XXX, № 9—5

Таблица 4

Содержание сухого вещества, золы,  $^{90}\text{Sr}$ , Ca и Mg в клубнях картофеля  
Прикульский ранний в зависимости от времени посадки

Посадка	Воздушно-сухой вес, %	Зола, %	$^{90}\text{Sr}$ , пкюри на 100 г	Ca, %	Mg, %
Весенняя	19,58	5,94	6,06	0,05	0,14
Летняя	23,00	5,80	следы	0,03	0,11

большое (300—350 мм в год), и выпадают они преимущественно весной, когда уровень их радиоактивности сравнительно повышенный. Летом же количество осадков и содержание радиоактивных веществ в них наименьшие [7]. В результате при летней посадке картофеля поступление  $^{90}\text{Sr}$  с осадками снижается до минимума. Эти данные могут иметь практическое значение с точки зрения снижения уровня радиоактивного загрязнения картофеля. Однако имеющихся данных недостаточно, поэтому вопросы, связанные с влиянием сроков посадки (посева) на поступление  $^{90}\text{Sr}$  в сельскохозяйственные растения, требуют дополнительного исследования.

Институт агрохимических проблем и гидропоники

АН АрмССР

Поступило 17.XII 1976 г.

#### Ե. Հ. ՊՈՂՈՍՅԱՆ

### ՌԱԳԻՌՈՍՏՐՈՆՑԻՈՒՄԻ, ԿԱԼՑԻՈՒՄԻ ԵՎ ՄԱԳՆԵՉԻՈՒՄԻ ՆԵՐՔԱՓԱՆՑՈՒՄԸ ԵՎ ՏԵՂԱԲԱՇԽՈՒՄԸ ԿԱՐՏՈՑԻԼԻ ԲՈՒՅՍԵՐՈՒՄ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-Ի ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

#### Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հետազոտությունները ցույց են տվել, որ կարտոֆիլում նուկլիդների հիմնական մասը կուտակվում է ծաղիման փուլում:

Կարտոֆիլի պալարներում  $^{90}\text{Sr}$ -ի ամենաբարձր պարունակությունը առկա է հետանտառային, տափաստանացված հողում, ամենաքիչը՝ գորշ ոչ կարբոնատային: Կալցիումի և մագնեզիումի պարունակությունը ըստ պունկտների գրեթե չի փոփոխվում: Նուկլիդների կուտակման միջոտային տարբերություններ չի նկատվել: Գորշ ոչ կարբոնատային հողում ամռանը տնկված պալարներում ռադիոստրոնցիումի պարունակությունը զգալիորեն նվազել է:

#### ЛИТЕРАТУРА

1. Юдинцева Е. В., Гулякин И. В., Демин В. А. Агрохимия, 8, 1968.
2. Гулякин И. В., Демин В. А. Докл. ТСХА, 133, 1968.
3. Тулин С. А. Агрохимия, 10, 1975.
4. Мазаева М. М. Химия в с/х, 4, 3, 1966.
5. Schimansky Chr. Z. Pflanzenernähr und Bodenk, 136, 1, 1973.
6. Муссеев И. Т., Алексахин Р. М., Тихомиров И. Т. Вест. МГУ, 6, 1973.
7. Ананян В. Л., Мнацаканян Б. Г., Саркисян Г. А. Тез. Междунар. конф. «Физические аспекты загрязнения атмосферы», Вильнюс, 1974.

С. Г. АМБАРЦУМЯН, Э. Е. ОГАНДЖАНЯН

## ВОЗРАСТНЫЕ ОСОБЕННОСТИ ЛУЧЕВЫХ РЕАКЦИИ КОРЫ НАДПОЧЕЧНИКОВ

Изучались лучевые реакции коры надпочечников в различные периоды онтогенеза (у 1-, 3-, 12-месячных черных мышей линии С-57/6). При общем однократном облучении в дозе 100 р выявлены возрастные различия в радиореактивности коры надпочечников.

В настоящее время накоплен большой экспериментальный материал, свидетельствующий о важной роли надпочечников в патогенезе лучевого поражения. Многочисленными исследователями установлено, что при облучении в широком диапазоне доз в надпочечниках в первые дни после лучевого воздействия наблюдаются сдвиги, указывающие на гиперфункцию органа. Первоначальный гиперкортицизм обуславливает развитие защитно-приспособительных реакций в начальный период после облучения [1—4]. Однако авторы, изучавшие реакции надпочечников при облучении и установившие указанную закономерность, в большинстве случаев ставили опыты на половозрелых животных. Данные литературы о реактивных изменениях надпочечников облученных животных в возрастном аспекте немногочисленны и весьма противоречивы [5—9], они не дают конкретного представления об изменении реакции коры надпочечников облученного организма в процессе онтогенеза.

Исходя из практической и теоретической значимости этого вопроса, а также недостаточной разработанности его, представляло интерес изучение лучевых реакций коры надпочечников в различные периоды онтогенеза (у месячных—неполовозрелых, трехмесячных—половозрелых и годовалых—старых мышей).

*Материал и методика.* Опыты ставились на черных мышках линии С-57/6, которые подвергались общему однократному облучению рентгеновскими лучами в дозе 100 р (рассчитанной в воздухе) на аппарате РУМ-11 при следующих технических условиях: напряжение тока—200 кВ, сила тока—15 мА, фильтры—0,5 мм  $\text{Cu} + 1,0$  мм  $\text{Al}$ , кожно-фокусное расстояние—30 см, мощность дозы—56 р/мин. В различные сроки после облучения (1, 2, 24 час., 2, 3, 6 суток) животные забивались. В те же сроки забивались контрольные (необлученные) мыши соответствующего возраста (1-, 3-, 12-месячные). На каждый срок исследования забивалось по 5 мышей контрольной и 6 мышей опытной групп соответствующего возраста. Надпочечники мышей опытных и контрольных групп целиком фиксировались в жидкости Карнуа и заливались в парафин; готовились пятимикронные срезы, которые окрашивались гематоксилином Караччи-эритрозином. В срезах надпочечников проводилось измерение коры и отдельных ее зон. По сдвигам этих показателей судили о гистофункциональном

состояния коры надпочечников и степени ее радиореактивности. По данным Тру-упыльда [10, 11], о повышенной функции надпочечников свидетельствуют такие изменения в гистоструктуре органа, как утолщение коркового вещества, изменения размеров отдельных зон коры. Измерение коры надпочечников и отдельных ее зон проводилось при 400-кратном увеличении. Полученные в работе цифровые данные подвергались статистической обработке с определением  $M \pm m$ , где  $M$ —средняя арифметическая величина,  $m$ —среднеквадратическая ошибка. Достоверность различий определялась по таблице Стьюдента-Фишера.

**Результаты и обсуждение.** Результаты измерений коры надпочечников и отдельных ее зон у половозрелых мышей контрольной и опытной групп представлены в табл. 1. Согласно этим данным, с одного часа и до 6-х суток после облучения размеры коры у облученных мышей превышают контрольные цифры, однако различия статистически недостоверны. С одного часа и до 3-х суток после облучения намечается тенденция к относительному увеличению размеров пучковой зоны коры надпочечников, но разница с контролем также статистически недостоверна. На 6-е сутки после облучения этот показатель варьирует в пределах контрольных цифр. Размеры клубочковой и сетчатой зон у облученных половозрелых мышей находятся в пределах контрольных цифр.

Таблица 1

Влияние облучения в дозе 100 р на размеры (мк) коры надпочечников и отдельных ее зон у половозрелых мышей (достоверность различий во всех случаях более 0,05)

Сроки после облучения	Размеры коры надпочечников ( $M \pm m$ )		Размеры отдельных зон коры надпочечников ( $M \pm m$ )					
			клубочковая		пучковая		сетчатая	
	К	О	К	О	К	О	К	О
1 час.	262 ± 16,5	287 ± 9,4	34,6 ± 1,7	40 ± 2,3	136 ± 6,6	168 ± 5,0	89 ± 11,4	114 ± 0,8
2 час.		296 ± 18,9		36,0 ± 0,8		150 ± 9,4		98,5 ± 6,0
24 час.		283 ± 12,3		33,4 ± 2,1		149 ± 8,8		95 ± 7,6
2 суток		269 ± 56,6		38 ± 1,3		148 ± 3,9		90 ± 12,4
3 суток		299 ± 18,3		30,2 ± 0,9		153 ± 5,7		96,6 ± 11,6
6 суток		275 ± 11,1		30,3 ± 1,9		143 ± 3,7		80,3 ± 5,9

(К) — контрольная группа; (О) — опытная группа; (в остальных таблицах обозначения те же).

В табл. 2 приведены результаты измерений коры надпочечников у половозрелых мышей контрольной и опытной групп. У половозрелых мышей начиная с 1 часа и до 3-х суток после облучения наблюдается статистически достоверное значительное увеличение размеров коры надпочечников. Максимальных величин этот показатель достигает через 1 час, 2, 3 суток после облучения. На 6-е сутки он снижается по сравнению с предыдущими сроками исследования, и различия с контролем становятся статистически недостоверными. Гиперплазия коры надпочечников у облученных половозрелых мышей отмечается через

Таблица 2

Влияние облучения в дозе 100 р на размеры (мк) коры надпочечников и отдельных ее зон у половозрелых мышей (показатели Р по размерам клубочковой и сетчатой зон более 0,05)

Сроки после облучения	Размеры коры надпочечников (M±m)			Размеры отдельных зон коры надпочечников (M±m)					
				клубочковая		пучковая		сетчатая	
	К	О	Р	К	О	К	О	К	О
1 час.		317,4±10,6	<0,002		32±1,7		163,7±5,1		114±11,0
2 часа		295±6,6	<0,01		31±1,9		161±3,8		100±7,4
24 часа		307,5±11,5	<0,01		36,3±6,7		166,6±5,9		106,8±13,3
2 суток	25±7,3	316±15,7	<0,01	26±2,5	31,3±1,1	134±9,2	176±7,5	99±8,0	118±12,4
3 суток		318±19,8	<0,02		26,2±1,3		171±9,0		119±7,6
6 суток		275±19,8	>0,05		24±1,6		151±5,8		

час после лучевого воздействия в течение 3 суток и происходит в основном за счет увеличения размеров пучковой зоны. В размерах клубочковой и сетчатой зон у облученных мышей по сравнению с необлученными существенных отклонений не выявлено. Через 1 час, 2 и 3 суток после облучения намечается небольшая тенденция к увеличению сетчатой зоны, но разница в размерах статистически недостоверна. Данные о размерах коры надпочечников старых мышей (облученных и необлученных) представлены в табл. 3, из которой видно, что через 2 ча-

Таблица 3

Влияние облучения в дозе 100 р на размеры (мк) коры надпочечников и отдельных ее зон у старых мышей (показатели Р по размерам клубочковой и сетчатой зон более 0,05)

Сроки после облучения	Размеры коры надпочечников (M±m)		Размеры отдельных зон коры надпочечников (M±m)					
			клубочковая		пучковая		сетчатая	
	К	О	К	О	К	О	К	О
1 час		292±8,3		35,9±1,2		177,6±8,15		108,4±2,0
2 часа		305±4,4		41±1,9		167±4,4		97±3,8
24 часа		293±12,0		34,6±1,6		171±5,6		87±7,2
2 суток	291±12,0	300±7,8	34,8±4,7	33,5±1,1	159±4,8	156±7,2	85,7±11,2	89±5,2
3 суток		316±11,4		38±1,9		184±6,3		94±8,2
6 суток		325±5,0		33,6±0,8		180±1,6		124±10,5

са, 2, 3 суток после облучения намечается тенденция к увеличению этого показателя у облученных старых мышей по сравнению с необлученными того же возраста, но различия статистически недостоверны. Лишь на 6-е сутки после лучевого воздействия кора надпочечников у этих мышей увеличивается в значительной степени, и разница с контролем становится статистически достоверной. Начиная с 1 часа до 24 часов после облучения намечается тенденция к увеличению размеров

пучковой зоны. На 3-и и 6-е сутки после облучения пучковая зона увеличивается в значительной степени, и различия с контролем становятся статистически достоверными. Варьирования размеров клубочковой зоны в различные сроки после облучения находятся в пределах контрольных цифр. Размеры сетчатой зоны варьируют в пределах контрольных цифр, и только на 6-е сутки намечается тенденция к увеличению их, но разница с контролем статистически недостоверна.

Сравнительный анализ реактивных изменений, возникающих в коре надпочечников у облученных в дозе 100 р черных мышей линии С-57/6 месячного, трехмесячного и годовалого возраста, показывает, что с возрастом меняется радиореактивность коры надпочечников. У неполовозрелых мышей намечается лишь тенденция к увеличению размеров коры (однако различия статистически недостоверны), в то время как у половозрелых мышей с первых часов и до 3-х суток после облучения имеет место статистически достоверное значительное увеличение их, в основном за счет пучковой зоны. У старых мышей в течение 3-х суток после облучения, как и у неполовозрелых, намечается лишь тенденция к увеличению размеров коры надпочечников. Статистически же достоверное увеличение их в ответ на облучение наступает позже—на 6-е сутки. Как и у половозрелых, это увеличение в основном происходит за счет пучковой зоны.

На основании полученных нами данных можно прийти к заключению, что у неполовозрелых мышей реактивность коры надпочечников выражена слабо, у половозрелых мышей трехмесячного возраста она возрастает, и кора отвечает на облучение закономерным увеличением размеров и гиперфункцией, к старости реакция коры на лучевое воздействие снижается. Многочисленными исследованиями установлено, что в постнатальном онтогенезе чувствительность животных к ионизирующей радиации существенно изменяется. Показано, что наибольшая радиочувствительность у мышей наблюдается в 3—4-недельном возрасте, затем к периоду половой зрелости (3—3,5 месяца) повышается радиорезистентность, и к старости животные вновь становятся радиочувствительными [12—18].

Исходя из результатов наших исследований можно полагать, что возрастные изменения в радиочувствительности организмов могут быть обусловлены, наряду с другими факторами, также возрастными особенностями радиореактивности коры надпочечников и, как следствие, различиями в развитии защитно-приспособительных реакций организма в разные периоды онтогенеза.

Ս. Գ. ՀԱՄԲԱՐՁՈՒՄՅԱՆ, Է. Ե. ՕՁԱՆՋԱՆՅԱՆ

ՄԱԿԵՐԻԿԱՄԵՆՐԻ ԿԵՂԵՎԻ ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՅԻՆ ՌԵԱԿՑԻԱՅԻ ՏԱՐԻՔԱՅԻՆ  
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել են մակերիկամների կեղևի ճառագայթային ռեակցիաները օնտոգենեզի տարբեր շրջաններում (1, 3, 12 ամսական սև C-57/6 գծային մկների մոտ): Ընդհանուր, միանվագ 100 ռ դոզայով ճառագայթահարման դեպքում հայտնաբերվել է մակերիկամների կեղևի ռադիոռեակտիվականության տարիքային տարբերություններ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Тонких А. В. Радиобиология, М., 150, 1958.
2. Мороз Б. Б. Мат-лы пленума Всесоюзн. научно-медицинск. об-ва патофизиологов, Ереван, 91, 1974.
3. Горизонтов П. Д. Мат-лы пленума Всесоюзн. научно-медицинск. об-ва патофизиологов, Ереван, 23, 1974.
4. Мороз Б. Б., Кендыш И. Н. Радиобиологический эффект и эндокринные факторы, М., 1975.
5. Vasc L. M. et al. Rad. Res., 7, 4, 373, 1957.
6. Наследова И. Д. Радиобиология, 1, 4, 567, 1961.
7. Назимок Н. Ф. Механизмы биологического действия ионизирующих излучений. Тез. докл., Львов, 117, 1965.
8. Борисова Л. Я. Автореф. канд. дисс., Л., 1968.
9. Хамидов Д. Х., Зуфаров К. А. Нейро-эндокринная система при экспериментальных воздействиях. Ташкент, 1971.
10. Труупыльд А. Ю. Автореф. канд. дисс., Л., 1966.
11. Труупыльд А. Ю. Автореф. докт. дисс., Тарту, 1969.
12. Quastler H. Am. J. Roentgenol Radium Therapy, 54, 5, 457, 1945.
13. Abrams H. L. Proc. Soc. Exptl. Biol. Med., 76, 729, 1951.
14. Холин В. В. Вопросы радиобиологии, Л., 3, 288, 1960.
15. Нечаев И. А. ДАН СССР, 158, 1, 214, 1964.
16. Fowler J. Радиационные эффекты в физике, химии, биологии, М., 1965.
17. Конопляникова О. А. Автореф. канд. дисс., М., 1966.
18. Богатырев А. В. с соавт. Радиобиология, 13, 5, 786, 1973.

Р. К. АРУТЮНЯН, С. Р. ТОХИЯН, В. Г. МКРТЧЯН

## ВЛИЯНИЕ ДОЗИРОВАННОЙ МЫШЕЧНОЙ НАГРУЗКИ НА ТЕЧЕНИЕ ЛУЧЕВОЙ ПАТОЛОГИИ

Изучалось влияние дозированной мышечной нагрузки на течение лучевой патологии. Установлено, что мышечная нагрузка у облученных животных вызывает явное повышение энергетических затрат организма по сравнению с необлученными крысами.

Действие радиации на животный организм вызывает изменения в ряде обменных процессов, связанных с изменением содержания в органах соответствующих биохимических компонентов, из которых основными являются углеводы и продукты их распада. Некоторыми исследователями установлено [1—3], что под влиянием радиации нарушается механизм окислительного использования углеводов, причем однократное радиационное воздействие вызывает более резкие сдвиги в углеводно-энергетическом обмене, чем фракционное. При облучении животных в больших дозах (600 р) были выявлены нарушения в цепи последовательных реакций промежуточного обмена углеводов, включая и конечный продукт—молочную кислоту [4—7].

Известно, что в нормальных условиях при мышечной работе в крови повышается количество глюкозы, молочной и пировиноградной кислот, фактически являющихся одним из основных показателей работоспособности организма, поскольку определяют его энергетический баланс. Их важная роль в энергетике организма обусловлена быстротой распада и окисления [8, 9].

В ряде работ отмечается, что ежедневные умеренные физические нагрузки перед облучением снижают смертность животных [10—12], повышают их устойчивость к действию вредоносных агентов, в том числе к лучевому воздействию.

Цель данного исследования состояла в изучении сдвигов в углеводном обмене облученных животных, наступающих в результате дозированной мышечной нагрузки.

*Материал и методика.* Опыты были поставлены на 200 белых беспородных крысах. Животные облучались тотально в дозе 600 р при стандартных условиях на рентгентерапевтическом аппарате РУМ-11. Крысы декапитировались и исследовались через 3, 6 час, 1, 3, 7 и 14 суток после облучения.

Все животные были разделены на 4 группы. В I группу вошли интактные животные, исследуемые в те же сроки, что и опытные, во вторую группу были взяты облученные животные, в третью—крысы, подвергавшиеся 20-минутной пробежке в treadбане, в четвертую—животные, облученные в дозе 600 р, исследование которых производилось в те же сроки, но после treadбанизации.

Методика дозированной мышечной нагрузки заключалась в том, что крысу помещали в тредбан, который вращался со скоростью 27 об/мин (время вращения для всех крыс было одинаковым—20 мин).

Из компонентов углеводного обмена мы определяли уровень глюкозы, пирувиновой и молочной кислот в крови. Для контроля за течением лучевой болезни производили подсчет лейкоцитов в периферической крови и следили за выживаемостью животных.

**Результаты и обсуждение.** Как видно из табл. 1, величины исследуемых показателей у интактных животных находились в пределах нормы.

Таблица 1

Изменение исследуемых показателей у облученных крыс

Сроки	П сказате- тели	Глюкоза, мг %		Пируват, мг %		Лактат, мг %		Лейкоциты, 1 мм <sup>3</sup>	
		п	М±m, P	п	М±m, P	п	М±m, P	п	М±m, P
Норма, интактные животные		30	103,9±3,52	22	2,41±0,12	14	29,62±2,13	11	10700±973
3 час. после облучения		6	70,3±4,91 P<0,001	6	1,66±0,22 P<0,01	6	14±3,49 P<0,001		—
6 час. после облучения		10	140±5,4 P<0,001	10	3,1±0,28 P<0,05	10	31,3±3,5 P>0,05	5	7230±1073 P<0,05
1-е сутки		9	125,7±11,17 P<0,05	10	3,2±0,31 P<0,05	10	33,8±3,8 P>0,05	10	2400±443 P<0,001
3-и сутки		6	108,3±3,175 P>0,05	6	2,44±3,22 P>0,05	6	46,5±6,13 P<0,05	6	1300±44 P<0,001
7-е сутки		14	91,5±5,684 P>0,05	14	2,16±0,15 P>0,05	14	23,7±3,08 P>0,05	14	2720±470 P<0,001
14-е сутки		1	108±20,12 P>0,05	6	3,05±0,28 P<0,05	6	33,3±5,88 P>0,05	6	3710±1019 P<0,001

Из 85 крыс, взятых во вторую группу животных, 33 погибли на 7—14-е сутки лучевой болезни. Изменения в исследуемых показателях носили выраженный характер. Так, уже через 3 часа после облучения отмечалось явное снижение количества глюкозы, пирувата и лактата в крови, которое через 6 час. сменялось значительным повышением, сохраняющимся до 3-х суток. К 7-м суткам вновь наблюдалась тенденция к снижению, а к 14-м—к повышению. Таким образом, указанные изменения носили волнообразный характер.

Стабильные изменения отмечались в числе лейкоцитов. Уже через 6 час. после облучения начиналось снижение этого показателя, продолжающееся вплоть до 14-х суток исследования.

Данные о III группе животных представлены в табл. 2, из которой видно, что после тредбанизации у крыс отмечалась тенденция, а в случае с пируватом—достоверное повышение исследуемых показателей углеводного обмена по сравнению с нормой; тредбанизация не влияла на число лейкоцитов в периферической крови.

Изменения в исследуемых показателях у крыс после работы в тредбане до и после облучения

Сроки	Показатели	п	Глюкоза,	Пируват,	Лактат,	Лейкоциты,
			мг %	мг %	мг %	мг %
Тредбанизация до облучения		30	$M \pm m, P$	$M \pm m, P$	$M \pm m, P$	$M \pm m, P$
			$97 \pm 3,52$ $P > 0,05$	$2,77 \pm 0,1$ $P < 0,05$	$35,5 \pm 2,5$ $P > 0,05$	$9115 \pm 667$ $P > 0,05$
3 час. после облучения		6	$87,6 \pm 11,8$ $P > 0,05$	$3,9 \pm 0,55$ $P < 0,05$	$43,2 \pm 0,33$ $P < 0,001$	$10970 \pm 1230$ $P > 0,05$
6 час. после облучения		8	$103,4 \pm 12,43$ $P > 0,05$	$3,76 \pm 0,15$ $P < 0,001$	$40 \pm 3,1$ $P > 0,05$	$7000 \pm 850$ $P > 0,05$
1-е сутки		6	$117,5 \pm 11,4$ $P > 0,05$	$3,7 \pm 0,41$ $P < 0,05$	$39 \pm 1,65$ $P > 0,05$	$1834 \pm 1,40$ $P < 0,001$
3-и сутки		8	$97,5 \pm 6,23$ $P > 0,05$	$3,42 \pm 0,31$ $P < 0,05$	$42,6 \pm 1,38$ $P < 0,05$	$2100 \pm 230$ $P < 0,001$
7-е сутки		14	$152 \pm 4,9$ $P < 0,001$	$3,17 \pm 0,18$ $P < 0,05$	$42,1 \pm 4,8$ $P > 0,05$	$2190 \pm 158$ $P < 0,001$
14-е сутки		6	$108,6 \pm 6,7$ $P > 0,05$	$2,53 \pm 0,36$ $P > 0,05$	$43,5 \pm 1,84$ $P < 0,05$	$4425 \pm 652$ $P < 0,01$

По данным той же таблицы мы можем судить об изменениях у животных IV группы. У облученных животных, подвергшихся тредбанизации, отмечается общая тенденция к повышению компонентов углеводного обмена во все сроки исследования. Максимальные изменения отмечаются уже через 3 час.

Если же сравнить изменения в этих показателях, наступившие, к примеру, через 3 час. после облучения и тредбанизации, с исходными показателями, то они оказываются более значимыми, чем при сравнении с таковыми у только тредбанизированных животных. Повышение содержания указанных компонентов углеводного обмена отмечалось также на 3-и и 7-е сутки после облучения и тредбанизации, по сравнению с аналогичными показателями у только тредбанизированных животных и еще больше—у интактных.

Анализируя полученные результаты, можно прийти к выводу, что физическая нагрузка снижает работоспособность облученных животных, вызывая явное увеличение продуктов углеводного обмена, что, очевидно, свидетельствует о более интенсивном расходе энергетических ресурсов облученного организма в этих условиях.

Что касается изменения количества лейкоцитов, то в этом отношении как по сравнению с тредбанизированными животными, так и по сравнению с интактными отмечалось характерное для лучевой болезни снижение вплоть до 14-х суток исследования.

В данной серии экспериментов также отмечалась гибель животных: из 67 взятых в опыт крыс погибло 19.

Подытоживая полученные результаты, мы пришли к выводу, что изменения в исследуемых показателях во всех сериях опытов носили односторонний характер. Интересно отметить, что эти изменения нарастали постепенно от серии к серии и достигали максимума в серии с облучением и последующей мышечной нагрузкой. Наиболее выраженные сдвиги в содержании глюкозы, пировиноградной и молочной кислот отмечались во все сроки исследования крыс, подвергнутых облучению с требанизацией.

Если в серии с требанизацией животных мы отмечаем лишь тенденцию к увеличению содержания исследуемых компонентов, что есть явление физиологическое, то в серии с облучением и требанизацией эти изменения носят более выраженный характер и свидетельствуют о повышении энергетических затрат организма. Мы считаем, что в данном случае происходит выраженный расход запасов гликогена и выброс продуктов его распада в кровь.

Сектор радиобиологии МЗ АрмССР

Поступило 10.XII 1977 г.

Ռ. Կ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ, Ս. Ռ. ԹՈՒԻՑԱՆ, Վ. Գ. ՄԿՐՏՅԱՆ

ԴՈՋԱՎՈՐՎԱԾ ՄԿԱՆԱՅԻՆ ԾԱՆՐԱԲԵՌՆՎԱԾՈՒԹՅԱՆ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ  
 ԶԱՌԱԳԱՅԹՍՅԻՆ ՀԻՎԱՆԴՈՒԹՅԱՆ ԸՆԹԱՑՔԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Փորձերը կատարվել են ճառագայթահարված սպիտակ առնետների վրա, որոնք տրեդրանոմ ենթարկվել են դոզավորված մկանային ծանրաբեռնվածության: Օրդանիզմի աշխատունակության փոփոխությունները ուսումնասիրվել են ածխաշրածնային փոխանակության որոշ կոմպոնենտների միջոցով: Ուսումնասիրությունների հետևանքով պարզվել է, որ ճառագայթահարված կենդանիների մոտ, մկանային ծանրաբեռնվածությունից հետո, նկատվում է էներգետիկ պաշարների ծախսման էական բարձրացում, համեմատած չճառագայթահարված կենդանիների հետ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Кузин А. М., Силаев В. Т. Радиобиология, 3, 1, 1963.
2. Кузин А. М. Радиационная биохимия. М., 1962.
3. Эпштейн С. Ф. В кн.: Действие ионизирующих излучений на животный организм. Киев, 1969.
4. Биохимия малых доз ионизирующей радиации (под ред. проф. Л. С. Черкасовой), Минск, 1964.
5. Граевская Б. М., Кейлина Р. Р. Успехи совр. биологии, 6, 1955.
6. Граевский Э. Я. Сб.: Роль факторов внешней среды в онтогенезе. М., 1974.
7. Harris S. W. Res. Quart. Amer. Assoc. Health. Phys. Educ. a Recreat, 38, 4, 1967
8. Топарская В. Н. Физиология и патология углеводного обмена. М., 1970.
9. Ord G. M., Stocken G. A. Physiol. Rev., 33, 3, 1953.
10. Зимкин Н. В., Коробков А. В. Теория и практика физической культуры, 23, 5, 1960.
11. Товбин И. М. Тр. Ин-та физкультуры им. Ленина, 22, 1959.
12. Трифонов Ю. Н. Тр. Ин-та физкультуры им. Ленина, 22, 1959.



Таблица

Распределение и концентрация стрептомицина в организме рыб при внутримышечном введении, ед/г

Исследуемый объект	1 мг на рыбу							3 мг на рыбу									
	0,5 час.	1 час	3 час.	6 час.	12 час.	24 час.	48 час.	0,5	1	3	6	12	24	36	48	72	96
Мышцы	0	0	следы	следы	следы	следы	0	0	следы	0,18	следы	следы	следы	следы	следы	0	0
Кожа	0	следы	0,23	0,18	0,09	следы	0	0,65	0,9	0,75	0,6	0,6	0,36	0,08	0,3	0,4	0,18
Жабры	0	0,04	0,36	0,26	0,16	0,1	следы	0,18	0,75	1,5	0,7	0,51	0,5	0,3	0,5	0,5	0,4
Сердце	0	0,07	0,78	0,51	0,21	0	0	0,75	0,6	1,3	1,2	1,0	1,1	1,2	0,8	0,75	—
Печень	0	следы	следы	следы	0	0	0	0,11	следы	следы	0	0	0	0	0	0	0
Селезенка	0	0	0	0	0	0	0	0,04	0,91	0	0	0	0	0	0	0	0
Почки	0,05	0,3	1,94	2,1	2,2	2,4	1,5	0,18	1,32	3,3	3,2	4,5	3,0	3,6	4,0	2,65	2,0
Плавательный пузырь	0	следы	2,84	2,0	1,48	0,09	0	0,04	1,54	1,5	0,9	0,9	0,8	0,82	0,5	0,36	следы
Кишечник	0	следы	0,18	0,09	следы	0	0	следы	0,5	0,4	0,5	0,18	0,21	0,01	0,1	следы	следы
Головной мозг	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Условные обозначения: (0) — антибиотик не обнаружен.

(следы) — следы антибиотика,

(—) — не исследовано.

ше, чем при дозе 25 мг/л и в 0,8—2 раза—чем при дозе 50 мг/л. Следовательно, с целью профилактики или лечения карпов можно погружать в раствор стрептомицина только в концентрации 100 мг/л продолжительностью 60 мин.

Рыбам второй группы, как указывалось выше, стрептомицин вводился внутримышечно в дозе 1 и 3 мг на рыбу.

Установлено, что после парентерального введения препарат быстро всасывается и через 30 мин выявляется в тканях рыб в различных концентрациях (табл.). Наивысшая концентрация стрептомицина в органах рыб, при обеих дозах, отмечается на 3-м час. с момента введения, после чего она постепенно снижается, сохраняясь в тканях в течение 48—96 час. в пределах следы—2,0 ед/г.

Наивысшая концентрация стрептомицина через 3 час. после внутримышечного введения в дозе 1 мг выявляется в плавательном пузыре, затем в почках, сердце, жабрах, сравнительно низкая—в коже и кишечнике. В селезенке он вообще не был зарегистрирован.

В мышцах препарат выявляется в виде следов и сохраняется на этом же уровне до 24-х час., на 48-м час. он уже не обнаруживается. К этому времени он сохраняется только в почках и жабрах в пределах следы—1,5 ед/г.

Увеличение дозы антибиотика сопровождается повышенным его концентрацией в тканях рыб и оказывает заметное влияние на длительность его циркуляции в организме. Так, при дозе 3 мг на рыбу высокая концентрация препарата обнаруживается в почках, затем в плавательном пузыре, жабрах, сердце, коже, сравнительно низкая—в кишечнике и в мышцах.

В селезенке препарат выявляется через 30 мин и 1 час в пределах: 0,04—0,91 ед/г, при других сроках исследования он не обнаруживается. В дальнейшем концентрация антибиотика в тканях рыб снижается, оставаясь на бактериостатическом уровне до 72—96 час. Следовательно, с целью профилактики или лечения болезней рыб этот препарат повторно можно применять в дозе 3 мг на рыбу через каждые 2—3 дня.

Следует отметить, что в указанные сроки гомогенаты тканей рыб, не получавших стрептомицин (контроль), не вызывали задержку роста тест-микробов, за исключением гомогената почек, который вызывал значительную зону задержки в виде следов. Что же касается желчи, то она задерживала рост тест-микробов в значительной степени, поэтому данные относительно желчи в таблице не приведены.

С целью обезвреживания мяса рыб, содержащего незначительное количество стрептомицина (следы—0,18 ед/г), подопытные рыбы подвергались варке в течение 10 и 20 мин при температуре 100° и жарке обычным способом. После тепловой обработки антибиотик в мышцах и коже не был обнаружен.

Գ. Ա. ՇԱՔԱՐՅԱՆ, Ք. Կ. ՍԵՎՅԱՆ

## ՍՏՐԵՊՏՈՄԻՑԻՆԸ ԶԿՆԵՐԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄՈՒՄ

## Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել է ստրեպտոմիցինի բաշխումը ու կոնցենտրացիան ձկների օրգաններում և հյուսվածքներում:

Պարզվել է, որ պրոֆիլակտիկայի և բուժման նպատակով ծածաններին կարելի է սուզել ստրեպտոմիցինի 100 մգ/լ կոնցենտրացիայի լուծույթի մեջ, 60-րոպե տևողությամբ, իսկ ներմկանային ներարկման դեպքում կրկնակի կարելի է ներարկել 3 մգ ղողալով 2—3 օրը մեկ անգամ:

## Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бауер О. Н. Применение антибиотиков в рыбоводстве и в борьбе с болезнями рыб. М., 1959.
2. Канаев А. И. Применение лечебных препаратов в борьбе с краснухой карпов. М., 1960.
3. Красильников Н. А., Скрябин Г. К. Антибиотики, 5, 1957.
4. Скрябин Г. К. Антибиотики, 2, 1957.
5. Саркисов А. Х. Антибиотики, 8, 1963.
6. Нестерин М. Ф., Богородицкая В. П., Народецкая Р. В. Вопросы питания, 5, 1974.
7. Шакарян Г. А., Севян Т. К. Антибиотики, 12, 1971.
8. Шакарян Г. А., Севян Т. К. Антибиотики, 13, 1973.
9. Шакарян Г. А., Севян Т. К. Изв. с/х наук АрмССР, 11, 1974.

Е. Е. НИКОГОСЯН, Г. Е. САФАРЯН

## КАЧЕСТВО ЗЕРНА ПШЕНИЦЫ, ПОЛУЧЕННОЙ МЕТОДОМ ГИБРИДИЗАЦИИ ОЗИМЫХ С ЯРОВЫМИ ФОРМАМИ

Метод гибридизации пшениц озимых сортов интенсивного типа с яровыми позволяет получать яровые формы, обладающие более высокими хлебопекарными качествами зерна, чем лучшие по этому показателю родительские сорта.

Из ценоза гибридных поколений выделены константные линии яровых форм, которые наряду с хорошим качеством зерна отличаются также высокой урожайностью.

С целью получения высокоурожайных яровых форм пшеницы с хорошими технологическими свойствами весьма важно при гибридизации использовать озимые сорта, обладающие высоким генетическим потенциалом по комплексу ценных признаков. Известно, что озимые пшеницы, имеют сравнительно хорошо развитую корневую систему, облиственность, повышенную кустистость, прочную соломинку и высокую продуктивность.

*Материал и методика.* Для использования этих важных положительных признаков озимых сортов в селекции яровой пшеницы нами (Г. А. Сурменян, Г. Е. Сафарян) в качестве материнской формы отобрано несколько сортов озимой пшеницы интенсивного типа—Безостая 1, Мироновская 808, Ранняя 12, отцовской формой служил яровой сорт Варденик 9 (из компактных пшениц—разновидность эринацеум).

Для осуществления их скрещивания наклюнувшие семена озимых сортов подвергались предпосевной яровизации и весной высевались одновременно с яровыми. При таком посеве фазы развития родительских сортов совпадали.

Из ценоза гибридных поколений между озимыми и яровыми нами выделены яровые формы, принадлежащие к компактным пшеницам.

Технологические показатели качества определялись по ГОСТ-у, размол зерна производился на мельнице Квадрумат-юниор Брабендера, физические свойства теста определялись на фаринографе Брабендера, число седиментации—модифицированным методом Л. Я. Ауермана, выечка хлеба осуществлялась безопарным способом, с сухими дрожжами, на тестомесилке Свансона с улучшителем.

*Результаты и обсуждение.* Результаты оценки качества зерна (табл. 1) константных линий, полученных от скрещивания озимых пшениц с яровыми, показали, что по весу 1000 зерен большинство линий характеризуется промежуточным (правда не типичным) наследованием: как по этому показателю, так и по натуре зерна отмечалось преимущество наследуемости озимых форм.

Несмотря на то, что стекловидность зерна неодинакова, тем не менее она у всех линий намного выше, чем у озимой формы.

Таблица 1

Качество зерна пшеницы некоторых константных линий, полученных методом гибридизации озимых форм с яровыми (Мердзаванская экспериментальная база, урожай 1975 г.)

Константные линии	Вес 1000 зерен, г	Стекловидность, %	Сырая клейковина, %	Качество клейковины по ПЭК-ЗА	Седиментация, мл	Объем хлеба, см <sup>3</sup>	Общая оценка хлеба по БФ/С	Показатели фаринографа			
								ВПС, %	сопротивляемость теста, (a+b), мин	стабильность (С), мин	степень разжижения (d)
Иктеринум 354	36	74	34,0	65	50	715	5	64,0	5,0	7,0	110
Эринацеум 339	30	77	44,0	70	58	695	4,7	67,0	5,5	7,5	110
Кретикум 26	38	79	35,6	80	52	735	5,0	63,8	2,5	7,0	100
Кретикум 346	39	81	33,6	70	54	740	5,0	66,0	4,0	5,5	150
Эринацеум 118	35	75	41,2	65	45	520	3,1	68,8	3,5	4,0	130
Эринацеум 344	35	74	37,2	85	50	745	4,7	66,6	4,0	5,0	110
Эринацеум 347	34	61	40,0	80	57	610	4,3	66,2	5,5	6,0	100
Эринацеум 28	30	74	43,6	75	60	770	5,0	68,4	7,5	6,5	100
Лютесценс 353	38	61	30,0	40	60	690	4,1	62,6	3,5	4,5	150
<b>Показатели родительских форм</b>											
Безостая 1	40	43	30,0	70	47	660	4,9	—	—	—	—
Ранняя 12	46	21	31,6	80	50	810	5,0	—	—	—	—
Мионовская 808	42	49	33,6	85	55	620	3,7	—	—	—	—
Варденик 9	32	77	36,0	75	60	820	4,7	—	—	—	—

По набухаемости клейковинных белков в слабом растворе уксусной кислоты (седиментации) константные линии занимают промежуточное положение, за исключением линий эринацеум 28 и лютесценс 353, которые по этому показателю находятся на уровне сорта Варденик 9. Все изученные линии имели высокое содержание клейковины по сравнению с озимыми, большинство имело на 1,2—8,0% больше клейковины, чем лучший в этом отношении родитель.

Выход муки у большинства линий был также больше по сравнению с родительскими формами.

Отличные хлебопекарные качества у линии эринацеум 28 и хорошие—у линий эринацеум 339, эринацеум 347 сочетались с высоким содержанием клейковины, что значительно выше требований, предъявляемых к сильным пшеницам.

Полученные данные свидетельствуют о том, что скрещивание озимой пшеницы с яровой позволяет получать линии, обладающие более высокими хлебопекарными достоинствами зерна, чем у лучших по этому показателю сортов озимой пшеницы Безостая 1 и Мионовская 808. Лучшими яровыми формами, согласно данным фаринографа, оказались константные линии иктеринум 354, эринацеум 339, кретикум 26 и эринацеум 28.

Для выявления степени устойчивости и влияния экологических условий на качество зерна в 1972 г. производился посев одних и тех же

линий в условиях Мартунинской зональной станции и Мердзаванской экспериментальной базы Института земледелия (табл. 2).

Таблица 2

Технологические показатели зерна пшениц яровых форм, выращенных в разных экологических условиях (1972 г.)

Константные линии	Вес 1000 зерен, г	Стекло-видность зерна, %	Сырая клейковина, %	Качество клейковины по ПЭК-3А	Объем хлеба, см <sup>3</sup> *	Общая оценка хлеба по 5-бальной шкале
<b>В Мердзаванской экспериментальной базе</b>						
Варденик 9	31,0	79	34,4	93	450	4,0
Кретикум 26	38,8	97	36,0	88	550	5,0
Кретикум 346	43,1	93	44,6	82	450	4,75
Вернерианум	36,6	98	41,6	92	480	4,75
Эринацеум 339	32,3	92	43,6	78	450	4,0
Эритроспермум	38,0	69	40,4	78	500	4,75
Лютесценс 353	37,6	76	32,8	76	480	5,0
<b>В Мартунинской зональной станции</b>						
Варденик 9	34,0	68	32,4	68	500	4,75
Кретикум 26	39,9	55	41,2	85	520	5,0
Вернерианум	41,2	64	39,2	85	480	3,75
Эритроспермум	41,9	35	28,4	88	510	4,25
Лютесценс 353	41,3	70	30,8	85	500	4,0

\* Выпечка хлеба произведена без улучшителей.

Анализ константных линий, выращенных в условиях Мартуни и Мердзавана, позволяет судить о влиянии экологических факторов на проявление некоторых показателей качества зерна.

Разница в весе 1000 зерен составляла 1,1—4,6 г в пользу зерен, полученных в условиях Мартуни. Линии, выращенные в условиях Мердзавана, имели больше стекловидных зерен.

Среди всех линий кретикум 26 оказался более стабильным по качеству зерна. У этой линии разница в содержании клейковины зерна составляла 5,2% в пользу зерен, полученных в условиях Мартуни. Этот показатель качества в условиях Мартуни высокий (41,2%). Стабильность указанной линии отмечается также по качеству клейковины: как в условиях Мердзаванской экспериментальной базы, так и в условиях Мартунинской зональной станции она принадлежит ко 2-й группе. По хлебопекарным качествам эта линия устойчиво сохраняет отличную оценку.

У линий вернерианум, эритроспермум и лютесценс 353 как стекловидность зерна, так и содержание сырой клейковины и хлебопекарные качества выше у зерен, полученных в условиях Мердзавана.

У линии эритроспермум варьирование в содержании сырой клейковины, в зависимости от экологических условий, составляет довольно большой процент (12%). Это говорит о неустойчивости качества зерна.

Приведенные факты свидетельствуют об огромной роли генотипов и влиянии экологических факторов на количество зерна константных линий пшениц.

В результате проведенных исследований выделены яровые формы иктеринум 354, эринацеум 28, кретикум 26, кретикум 346, которые характеризуются также высокой урожайностью. С точки зрения селекции и технологии эти линии представляют наибольшую ценность.

Ниже приводятся характеристики этих линий.

*Иктеринум 354*—получен скрещиванием сортов Безостая 1 и Варденик 9, отличается высоким (34%) содержанием клейковины (первой группы) и отличными хлебопекарными качествами.

Зерно по всем качественным показателям заметно превосходит зерно сорта Безостая 1, а по ряду показателей (выходу муки, весу зерна, качеству клейковины, общей оценке хлеба)—сорта Варденик 9, но уступает последнему по содержанию клейковины, объему хлеба, числу седиментации. При испытании на фаринографе, при механических воздействиях в период замеса тесто устойчиво сохраняет физические свойства ( $C=7$  мин,  $a+b=3,0$  мин). Хлеб, полученный от зерна линии иктеринум 354, имел высокий объем ( $715 \text{ см}^3$ ), прекрасный внешний вид, хорошую пористость и эластичность, весьма приятный вкус и аромат (рис.).

*Эринацеум 339*—выведен скрещиванием сортов Безостая 1 и Варденик 9. Зерна средней крупности, вес 1000 семян—30—32 г, высоко-стекловидные (77—92%), содержание клейковины очень высокое (43—44%), на 8% выше, чем у сорта Варденик 9 и на 14% выше, чем у сорта Безостая 1. В отношении этих показателей он достаточно устойчив. Мукомольно-хлебопекарные качества линии хорошие, имеет примерно одинаковую с родительскими формами общую оценку хлеба.

*Кретикум 26*—получен скрещиванием сортов Безостая 1 и Варденик 9, имеет крупное зерно, вес 1000 зерен—38 г, стекловидной консистенции, с достаточно высоким содержанием клейковины в муке. Мукомольные качества удовлетворительные, а хлебопекарные—отличные и устойчивые (рис.). По набухаемости муки (по седиментации в уксусной кислоте) уступает сорту Варденик 9. В сравнении с сортом Безостая 1 имеет преимущество в стекловидности зерна, содержании клейковины, объемном выходе хлеба, а по общей оценке хлеба такой же, как сорт Варденик 9.

*Кретикум 346*—выведен скрещиванием сортов Безостая 1 и Варденик 9. Характеризуется стекловидным зерном темно-красного цвета, вес 1000 зерен—39 г, имеет достаточно высокое содержание клейковины (33,6%), первой группы. Характеризуется высокими мукомольными и отличными хлебопекарными качествами. По седиментации уступает сорту Варденик 9, но превосходит сорт Безостая 1.

В сравнении с сортом Безостая 1 имеет преимущество в стекловидности зерна, содержании клейковины, объемном выходе хлеба и общей оценке хлеба.

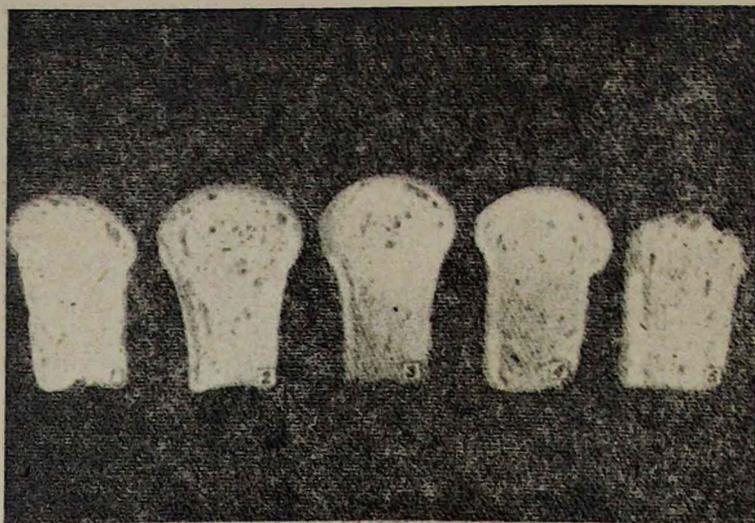


Рис. 1) Безостая 1; 2) Иктеринум 354; 3) Кретикум 26; 4) Кретикум 346; 5) Варденик 9.

*Эринацеум 28*—получен скрещиванием сортов Ранняя 12 и Варденик 9. Зерно средней крупности (вес 1000 зерен—30 г), стекловидное, с очень высоким содержанием клейковины (43,6%). Однако по качеству клейковины он незначительно уступает сорту Безостая 1, т. е. принадлежит ко второй группе. Зерно нормально размалывается и дает рассыпчатую, слегка клейковатую муку, имеет высокий выход муки и отличные хлебопекарные качества. Эринацеум 28 имеет лучшие показатели по сравнению с сортом Безостая 1: по стекловидности зерна, содержанию клейковины, седиментации, выходу муки, а также по объемному выходу и общей оценке хлеба. В целом эти константные линии отличаются высоким содержанием клейковины, силой муки (по седиментации) и очень хорошими хлебопекарными качествами.

Таким образом, выделены константные линии яровых форм иктеринум 354, эринацеум 33, кретикум 26, кретикум 346, эринацеум 28, которые наряду с высокой продуктивностью отличаются также хорошим качеством зерна. Двухлетние данные определения технологических показателей константных линий пшениц свидетельствуют о том, что метод гибридизации озимых пшениц с яровыми является надежным способом получения яровых форм, обладающих высокими и устойчивыми качественными показателями зерна.

Ե. Ե. ՆԻԿՈՂՈՍՅԱՆ, Հ. Ե. ՍԱՏԱՐՅԱՆ

ԱՇՆԱՆԱՑԱՆ ԵՎ ԿԱՐՆԱՆԱՑԱՆ ՑՈՐԵՆՆԵՐԻ ԽԱՉԱԶԵՎՈՒՄԻՑ  
ՍՏԱՑՎԱԾ ԿԱՐՆԱՆԱՑԱՆ ԶԵՎԵՐԻ ՀԱՏԻԿԻ ՈՐԱԿԱԿԱՆ ՀԱՏԿԱՆԻՇՆԵՐԸ

Ա մ ֆ ո փ ու մ

Հողվածում բերվում են աշնանացան ցորենի Բեզոստայա 1, Միրոնով-սրկայա 808, Ռանյայա 12 և զարնանացան Վարդենիկ 9 սորտերի խաչաձե-վումից ստացված Կոնդիկ ցորենի տեսակին պատկանող զարնանացան նոր գծերի հատիկի որակական հատկանիշների տվյալները:

Պարզվել է, որ 1000 հատիկի բաշով հաստատուն գծերը զբաղեցնում են, հիմնականում, միջանկյալ վիճակ: Ինչպես այդ հատկանիշով, այնպես էլ բնաբաշով նկատելի է ժառանգության աշնանացան (մայրական) ձևի առավելու-թյունը:

Ուսումնասիրված բոլոր գծերը ծնողական ձևերի համեմատությամբ ունեն սոսնձանյութի բարձր պարունակություն և աչքի են ընկնում հացաթխման դերադանց կամ լավ զնահատականով:

Ստացված արդյունքները վկայում են, որ աշնանացան և զարնանացան ցորենների խաչաձևումը հուսալի միջոց է սելեկցիոն արժեք ներկայացնող և բարձրորակ հատիկ ունեցող զարնանացան նոր գծերի ստացման համար:

Л. А. ТУМАСЯН

## ОВИЦИДНОЕ ДЕЙСТВИЕ ФОСФОРОРГАНИЧЕСКИХ ПЕСТИЦИДОВ НА ЯБЛОННУЮ ПЛОДОЖОРКУ

Приводятся результаты изучения овицидного действия некоторых ФОП (фосфор-органических пестицидов) на развивающийся зародыш яблонной плодовой жорки. Полученные данные свидетельствуют о том, что летальный эффект препаратов проявляется в последней стадии—стадии почерневшей головной капсулы и далее, когда сформировавшаяся гусеница пытается выйти из яйца. Установлено, что препараты, проникая через хорион, не задерживают развитие зародыша, их действие проявляется у готовой к выходу гусеницы.

Изучая пестицидные свойства химических соединений, часто не обращают достаточного внимания на овицидность, между тем как выяснение этого свойства имеет первостепенную важность для направленного синтеза новых химических соединений.

Вопрос о том, насколько химическое средство защиты растений убивает яйца вредителей, в научной литературе рассматривается с разных точек зрения. Исследователи в основном подчеркивают, что пестициды действуют на зародыш, проникая через хорион или растворяя его, яд, образуя под хорионом токсичную оболочку, убивает личинку при выходе из яйца.

Действие никотина на яйца яблонной плодовой жорки рассмотрено Фейтом [1], Ловетом [2], Мооре [3]. Они пришли к аналогичному выводу: при применении никотина погибает до 100% яиц. К сожалению, отсутствуют, более точные сведения о стадиях их развития.

О действии никотина и пиретрума на яйца яблонной плодовой жорки и гроздевой листовертки интересные данные получены Мерксом [4]. Применив водные растворы 0,5% никотина и 0,01% пиретрума, автор установил, что препараты не задерживают развитие зародыша, хорион является надежной защитой для зародыша.

Ряд авторов, изучая пути проникновения овицидов, установил, что в яйца жесткокрылых яды проникают через микропиле, а у бабочек—через цельные участки хориона [5, 7, 9]. Наиболее уязвимы у яблонной плодовой жорки яйца, отложенные на листьях, молодых побегах и плодах деревьев. Следовательно, с вредителем можно эффективно бороться в период его эмбрионального развития.

С целью установления целесообразности этого пути воздействия на яблонную плодовую жорку нами в лабораторных условиях исследовался механизм действия ряда ФОП—фталофос (50% СП, производство Штауфер, США), гардоны (50% СП, производство Шелл, Англия),

цианокса (50% ЭК, производство Сумитомо, Япония), фозалона (35% ЭК, производство Рон Пуленн, Франция).

**Материал и методика.** Для получения яйшекладки бабочки (5 пар) содержались в 0,2-литровых банках и питались 3-процентным раствором сахарозы. Для откладки яиц в банки помещались гофрированная калька и предметные стекла. После кладки яиц бумажные полоски разрезались на куски, по 50 яиц на каждый. Предметные стекла с яйцами оставлялись в чашках Петри для последовательного фотографирования.

Через определенное время после откладки, в зависимости от условий опыта, бумажные полоски с яйцами погружались в раствор и через 15 сек вынимались. В таком виде обработанные яйца оставались до учета результатов действия препарата. Наблюдения велись ежедневно (табл. 1).

Таблица 1

Овицидная эффективность пестицидов в зависимости от стадии развития зародыша

Препараты	Концентрация по препарату, %	Процент смертности при разных стадиях развития зародыша					
		I	II	III	V	V	VI
Фозалон	0,3	45,0	27,0	29,7	68,0	72,0	85,0
Цианокс	0,2	98,0	93,4	97,0	100,0	100,0	100,0
Фталофос	0,2	76,0	55,0	65,0	72,0	100,0	100,0
Гардона	0,2	71,0	45,0	55,0	65,0	84,0	89,0
Контроль	—	2—10					

Следующая серия опытов ставилась с целью выяснения значения продолжительности контакта препарата с яйцом и выявления проницаемости хориона. После 16-секундной обработки яйца промывались в разные сроки чистой водой комнатной температуры. Ежедневно определялись степень развития и число гусениц. Хорион яйца совершенно прозрачный, благодаря чему можно проследить за развитием зародыша под МБС-1. Температура в лаборатории в период проведения опытов колебалась в пределах 25—28°. Препараты применялись на следующих стадиях развития яйца (описание стадий дается по Маголину и Гельбигу [10]).

Когда мейотическое деление окончено; зигота претерпевает несколько сходных делений. Некоторые ядра образуют бластодерму (рис. а).

Бластодермальные клетки образуют зародышевую полосу, внешняя эмбриональная бластодерма развивается в серозу; продолжается формирование зародышевого пояса и амниона; желток делится на желточные сферы; эмбрион удлиняется; образуется внутренний эмбриональный пласт (рис. б).

Формируются стомодеум и проктодеум; эмбрион начинает укорачиваться; образуются грудные ножки эмбриона (подготовка к бластокинезу); развиваются энтодермальные структуры (рис. в).

Имеет место бластокинез, эмбрион переворачивается своей кривизной во внутрь амниотической полоски; начинается формирование трахейной системы (рис г).

Продолжается гистогенез, образуется кутикула и начинается пигментация глаза (рис. д).

Завершение личиночных структур; мускульное сокращение; проникновение воздуха в трахеи; личинка разрывает амнион и проглатывает остатки желтка, амнион и серозу; склеротизация тела и пигментация головной капсулы (рис. е).

**Результаты и обсуждение.** Из приведенных в табл. 1 данных видно, что зародыш, обработанный на второй и третьей стадиях развития, проявляет относительно высокую устойчивость к препаратам (кроме варианта с цианоксом).

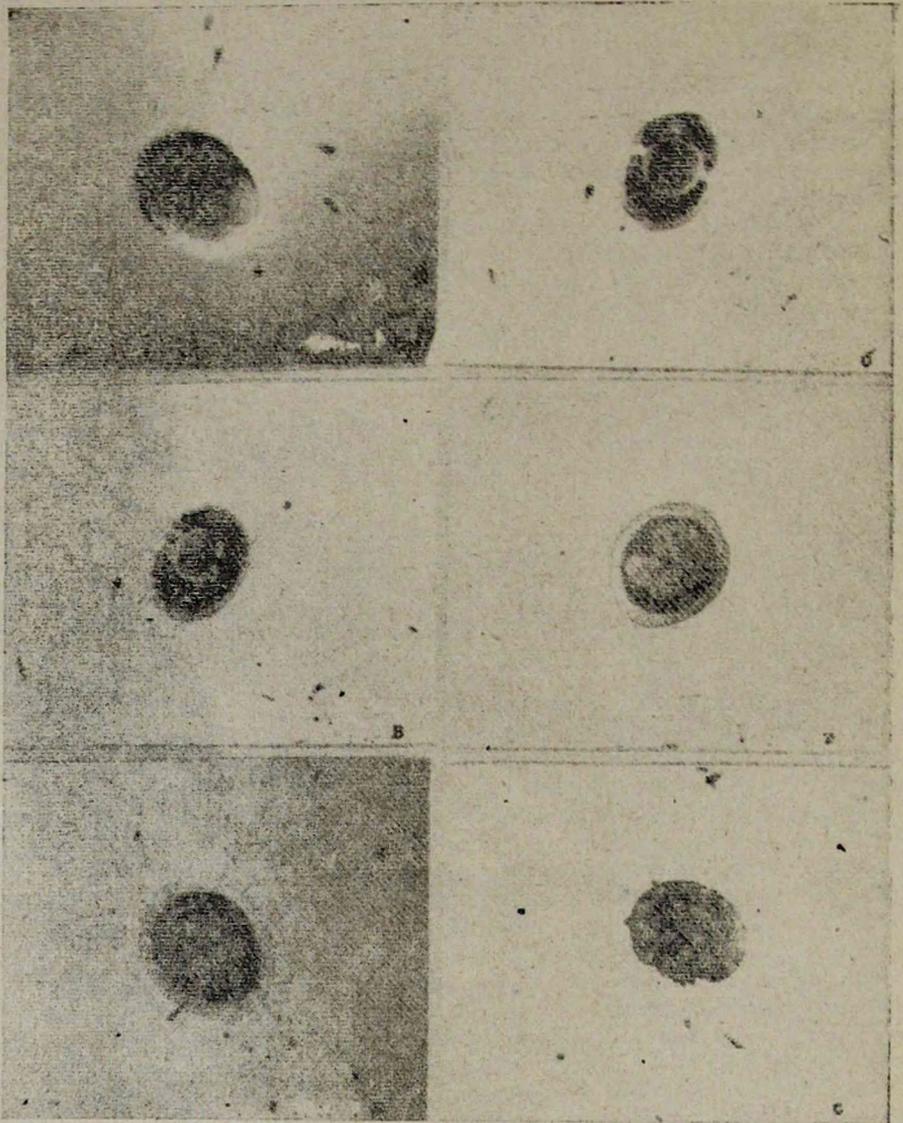


Рис. а—некоторые ядра образуют бластодерму; б—образуется внутренний эмбриональный пласт; в—подготовка к бластокинезу; г—имеет место бластокинез; д—образуется кутикула и начинается пигментация глаза; е—склеротизация тела и пигментация головной капсулы.

Овицидное действие изучаемых соединений на первой стадии развития зародыша (по 12-й час развития) сравнительно выше. Мы склонны объяснить это тем, что к этому времени еще не образовалась амниотическая оболочка. Аналогичные предположения были высказаны Салкелду и Потером [6], утверждавшим, что у чешуекрылых период максимальной чувствительности к овицидам соответствует периодам



Цианокс и фталофос в течение 3 час. (180 мин) после обработки (гардона и фозалон через 6—12 час., т. е. 360—720 мин) на пятой-шестой стадиях развития зародыша проникают в яйца и вызывают гибель зародыша в таком же количестве, в каком это наблюдается в случае с непромытыми яйцами.

При обработке яиц на ранней стадии развития зародыша летальный эффект пестицида обеспечивается более длительным контактом: гардоны, фталофоса и фозалона—в течение 24-часового (1440 мин) контакта, а цианокса—при 6-часовом (360 мин).

Анализ приведенного материала показывает, что хорион развивающегося зародыша проницаем в отношении испытанных ФОП.

Высокая проницаемость хориона отмечается на первой и последней стадиях развития и сравнительно низкая—на средней стадии. Чем ближе обработка к моменту вылупления, тем выше овицидная эффективность препаратов.

Полученные в лабораторных условиях данные дали основание для проведения полевых экспериментов на яблонной плодовой жорке в целях борьбы с ней.

Армянская токсикологическая лаборатория ВНИЗР

Поступило 16.III 1977 г.

Լ. Ա. ԹՈՒՄԱՅԱՆ

ՖՈՍՖՈՐՐԳԱՆԱԿԱՆ ՊԵՍՏԻՑԻԴՆԵՐԻ ՕՎԻՑԻԴ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ  
ԽՆՁՈՐԵՆՈՒ ՊՏՂԱԿՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հողվածում բերված են մի քանի ֆոսֆորորգանական պեստիցիդների օվիցիդ ազդեցության արդյունքները խնձորենու պտղակերի զարգացող սաղմի վրա:

Ստացված արդյունքները վկայում են, որ պեստիցիդների լիթալ արդյունքը ի հայտ է գալիս սաղմի զարգացման վերջին՝ գլխային պատիճի սևացման փուլում, երբ կազմավորված թրթուրը աշխատում է թողնել խորիոնը: ՖՕՊ-երը չեն արգելակում սաղմի զարգացումը, նրանց ազդեցությունը ի հայտ է գալիս կազմավորված թրթուրի վրա:

Խորիոնը առավելագույն թունաթափանց է սաղմի զարգացման սկզբնական և վերջին փուլերում, իսկ համեմատաբար պակաս՝ միջին փուլերում: Որքան պրեպարատներով մշակելու ժամանակը մտտ է թրթուրների դուրս գալուն, այնքան բարձր է նրանց օվիցիդ արդյունքը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Feytaud M. J. Annales des Epiphytts, I, 253, 1913.
2. Levett A. L. Journ. Econ. Entom., II, 149, 1918.
3. Moore W. Journ. Econ. Entom., 25, 554, 1932.

4. *Von N. Maerks.* Anzeiger f. Schädkunde, 2, 13—19, 1935.
5. *Beament S.* Bull. Entomol. Res., 38, 359—363, 1948.
6. *Salkeld E., Potter C.* Bull. Entomol. Res., 44, 527—530, 1953.
7. *Beament J., Lal R.* Bull. Entomol. Res., 48, 109—125, 1957.
8. *Mehrotak, Smallman B.* Nature, 180, 1957.
9. *Benassy C. et al.* Phytiat.-Phytopharm, 9, 29—36, 1960.
10. *Matollm S., Gelbik J.* Acta entomologica bohemoslovaca, 6, 72, 1975.

Э. Г. АКРАМОВСКАЯ

## АЛГОРИТМ „ЕРЕВАН“ ДЛЯ ОПРЕДЕЛЕНИЯ ЛЮБЫХ НЕИЗВЕСТНЫХ ОБЪЕКТОВ ДАННОЙ СИСТЕМЫ ПО ПОЛИТОМИЧЕСКИМ ОПРЕДЕЛИТЕЛЬНЫМ ТАБЛИЦАМ

Предлагаемый алгоритм „Ереван“ дает возможность легко и быстро по 1—3 признакам определять любые объекты, систематизированные по родству, или по внешнему сходству, как например, различных вредителей, почвы, минералы, болезни, источники библиографии и т. д.

Для этого на них предварительно должна быть составлена первичная матрица в виде цифровой таблицы, либо перфокартного макета, отражающих аспекты данной системы и их взаимонесключающие признаки в виде вертикальных рядов таблицы и позиций в этих рядах на основе политомического принципа распределения объектов в системе\*.

Текстовое значение их закодировано цифрами. Суть алгоритма в следующем: если определяемый объект системы обозначить через  $N$ ,  $I$ -ый ряд цифровой определительной таблицы через  $X$  и любые два дополнительных ряда, кроме  $I$ -го, через  $Y$  и  $Z$ , тогда элементы цифровой определительной таблицы — признаки в этих рядах будут:  $X_i$ ,  $Y_i$ ,  $Z_i$ , где  $i=1, 2, 3, \dots, k$ , а  $k$  — общее количество элементов-признаков всех объектов в системе; количество объектов в каждой группировке с одинаковой цифрой в  $I$ -ом ряду через  $j$ , тогда элемент-признак с индексом  $j_0$  будет признаком для определения искомого объекта. В  $I$  ряду это будет  $X_{i_{j_0}}$ , в  $I$  дополнительном ряду  $Y_{i_{j_0}}$ , во  $II$  дополнительном ряду  $Z_{i_{j_0}}$ .

Разберем случаи определения по алгоритму с демонстрацией их в таблице.

1. Если  $j=1$ , т. е. объект один, он будет определен через  $X_{i_{j_0}}$  т. е.  $N \rightarrow (X_{i_{j_0}})$ .

2. Если  $j=2$ , то имея  $X_{i_1}$  и  $X_{i_2}$  находим для них любой дополнительный ряд  $Y$ , в котором  $Y_{i_1} \neq Y_{i_2}$ .

В зависимости от того, какой у определяемого объекта признак  $i$  в дополнительном ряду  $Y_{i_1}$  или  $Y_{i_2}$ , он определится либо через  $X_{i_1}, Y_{i_1}$ , либо через  $X_{i_2}, Y_{i_2}$ , т. е.  $N \rightarrow (X_{i_{j_0}}, Y_{i_{j_0}})$ .

\* Акрамовская Э. Г. Биол. ж. Армении, 30, 7, 1977.

Таблица

Пояснения к алгоритму „Ереван“  
(Различные случаи определения искомого объекта)

	Количество объектов на одинаковую цифру в группировках	Р я д ы			Элементы (признаки) для определения объектов
		X	Y	Z	
1)	$j = 1$	{ $J_0$ 1}			$X_{1j_0}$
2)	$j = 2$	{ $J_1$ 2 $J_2$ 2}	3) $Y_{1_1}$ 4) $Y_{1_2}$		$X_{1j_0}, Y_{1j_0}$
3а)	$j = 4$	{ $J_1$ 3 $J_2$ 3 $J_3$ 3 $J_4$ 3}	2) $Y_{1_1}$ 2) $Y_{1_2}$ 4) $Y_{1_3}$ 4) $Y_{1_4}$	7) $Z_{1_1}$ 4) $Z_{1_2}$ 2) $Z_{1_3}$ 3) $Z_{1_4}$	$X_{1j_0}, Y_{1j_0}, Z_{1j_0}$
3б)	$j = 5$	{ $J_1$ 4 $J_2$ 4 $J_3$ 4 $J_4$ 4 $J_5$ 4}	3) $Y_{1_1}$ 3) $Y_{1_2}$ 3) $Y_{1_3}$ 2) $Y_{1_4}$ 1) $Y_{1_5}$	4) $Z_{1_1}$ 5) $Z_{1_2}$ 2) $Z_{1_3}$  	$X_{1j_0}, Y_{1j_0}, Z_{1j_0}$    $X_{1j_0}, Y_{1j_0}$

$X_1$                        $Y_1$                        $Z_1$

Примечание: номера признаков в рядах X, Y, Z выбраны произвольно для примера.

3а. Если  $j > 2$ , тогда в дополнительном ряду Y получим две группировки, соответствующие  $Y_{1_1}$  или  $Y_{1_2}$ . В каждой из них может быть по несколько объектов. Если количество объектов в этих группировках  $> 1$  и они с одинаковыми цифрами внутри каждой из группировок, тогда рассматриваем дополнительно еще ряд Z. Внутри каждой группировки будет свой  $Z_{1_1} \neq Z_{1_2}$ , и объект определится в каждой группировке либо через  $(Y_{1_1}, Y_{1_2}, Z_{1_1})$ , либо  $(X_{1_1}, Y_{1_1}, Z_{1_1})$ , т. е.  $N \rightarrow (X_{1j_0}, Y_{1j_0}, Z_{1j_0})$ .

3б. Если в дополнительном ряду часть объектов имеет одинаковую цифру, т. е.  $Y_{1_1} = Y_{1_2} = Y_{1_3}$ , а другая разную  $Y_{1_4} \neq Y_{1_5} \neq Y_{1_6}$ , то объекты с разными признаками в ряду Y:  $Y_{1_4}$  и  $Y_{1_5}$  определятся по признакам двух рядов — X и Y — либо  $(X_{1_1}, Y_{1_1})$ , либо  $(X_{1_2}, Y_{1_2})$ , т. е.  $N \rightarrow (X_{1j_0}, Y_{1j_0})$ , а объекты с одинаковыми цифрами по признакам трех рядов — X, Y, Z — либо по  $(X_{1_1}, Y_{1_1}, Z_{1_1})$ , либо  $(X_{1_2}, Y_{1_2}, Z_{1_2})$ , либо  $(X_{1_3}, Y_{1_3}, Z_{1_3})$ , т. е.  $N \rightarrow (X_{1j_0}, Y_{1j_0}, Z_{1j_0})$ .

Длина пути определения по данному алгоритму всегда будет равна 1—3 шагам, т. е. объект определится по одному признаку одного, двух или трех вертикальных рядов цифровой определительной табли-

цы. Этот алгоритм для решения задачи определения неизвестного объекта в системе ему подобных может быть использован также для определения на перфокартах и ЭВМ.

Консультации и помощь в математическом оформлении алгоритма была оказана заместителем заведующего Учебно-вычислительной лабораторией Ереванского политехнического института Г. Г. Нерсисяном. Алгоритм был проверен сотрудниками той же лаборатории на ЭВМ «ЕС-1020» и сотрудником лаборатории зоологии Коми филиала АН СССР А. Л. Лобановым на ЭВМ «Напри».

Институт зоологии  
АН АрмССР

Поступило 22.III 1977 г.

Է. Գ. ԱԿՐԱՄՈՎՍԿԱՅԱ

**«ԵՐԵՎԱՆ» ԱԼԳՈՐԻԹՄԸ ՏՎՅԱԼ ՍԻՍՏԵՄԻ ՑԱՆԿԱՑԱԾ ԱՆՀԱՅՏ ՕՐՅԵԿՏՆԵՐԸ ՊՈԼԻՏԵԽՆԻԿ ՈՐՈՇԻՉ ԱՂՅՈՒՍԱԿՆԵՐՈՎ ՈՐՈՇԵԼՈՒ ՀԱՄԱՐ**

Ա մ փ ո փ ո լ մ

*Հողվածում տրվում է ալգորիթմ «Երևան»-ի մաթեմատիկական ձևավորումը: Այդ ալգորիթմի բոլոր օբյեկտները, որոնք մտնում են թվային կամ պերֆորատային որոշի մեջ կարող են որոշվել 1—3 հատկանիշներով:*

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 620.187

С. Н. МОВСЕСЯН

ЭЛЕКТРОННОМИКРОСКОПИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ  
ОБОЛОЧКИ ПЫЛЬЦЕВОГО ЗЕРНА  
*RUDBECKIA SPECIOSA WENDER.*

Пыльца представителей семейства сложноцветных изучена недостаточно, и электронномикроскопических работ, посвященных этому семейству, мало. Имеющиеся литературные данные [1—4] освещают палинологию различных видов сем. Asteraceae. В то же время электронномикроскопические данные касаются сравнительно ограниченного числа видов. Проведенные электронномикроскопические исследования сорока видов [4], входящих в трибы Heliantheae, Asteraceae, Anthemideae, не дают каких-либо сведений о строении спермодермы пыльцы рода рудбекии, насчитывающего около 30 видов и по многим эмбриологическим признакам представляющего определенный интерес.

*Материал и методика.* Зрелая пыльца собрана с растений в период массового цветения с цветков средней зоны соцветия. Эта зона отличается наивысшей фертильностью, крупностью пыльцевых зерен. Чистота материала гарантировалась сбором его рано утром. Нераскрытые тычинки помещали в биологические пробирки. Через некоторое время они лопались, и пыльца рассеивалась по стенкам пробирки. Пыльцу фиксировали по методу Кольфильда (раствор глютаральдегида на фосфатном буфере pH 7,2) с последующей дофиксацией 2%  $O_3O_4$ , несколько модифицированному нами. Ультратонкие срезы толщиной 250—300 Å были получены на ультратоме УМТП-2. Контрастирование срезов проводилось по Рейнольдсу. Ультратонкие срезы изучались на электронном микроскопе JEM-T7 при инструментальном увеличении в 20—30000×.

*Результаты и обсуждение.* Строение спородермы пыльцевых зерен рудбекии имеет некоторые специфические особенности, что показывает общность и отличие их от пыльцевых зерен *Helianthus annuus L.*, *Parthenium hysterophorus*, *Zinnia angustifolia*, *Heliopsis annua*, *Xanthum spinosum*. Пыльцевые зерна рудбекии сфероидальные, трехбороздные. Экваториальный диаметр равен 22—23 мк. Поверхностная структура пыльцы крупношиповатая (рис. 1). Шипы у основания расширяются. Между крупными шипами располагаются более мелкие. Поверхность спородермы между шипами слабоволнистая. Остроконечные мелкие и крупные шипы придают поверхности пыльцы скульптурный, характерный для энтомофильных растений рисунок. Исследование ультраструк-

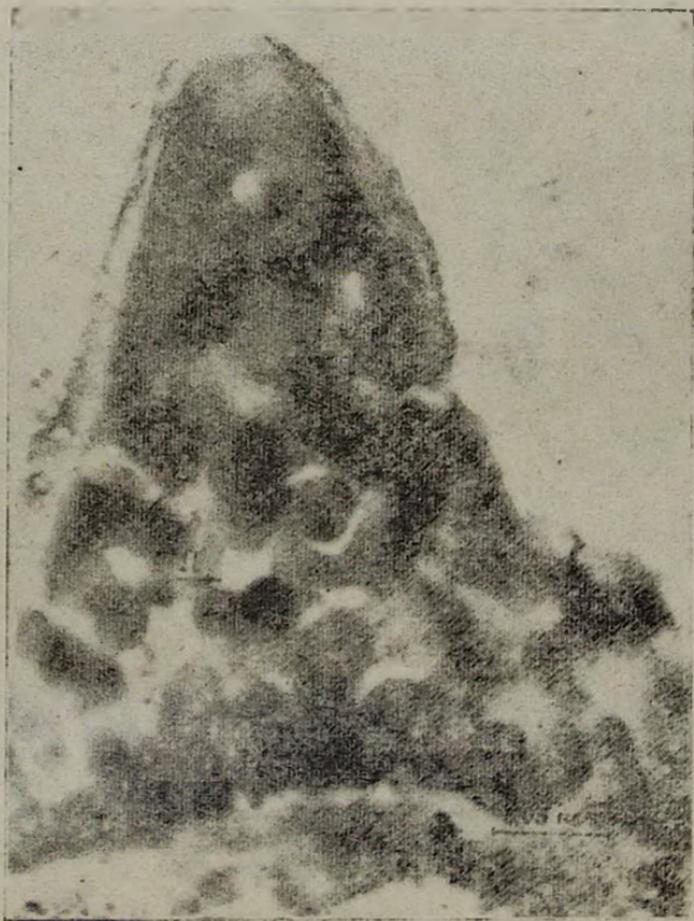


Рис. 1. *R. speciosa* Wender. Шип в продольном сечении. Столбчатая структура экзины пронизана порами. Высота шипа 3800 Å, диаметр у основания—2490 Å . Ув. 26100×.

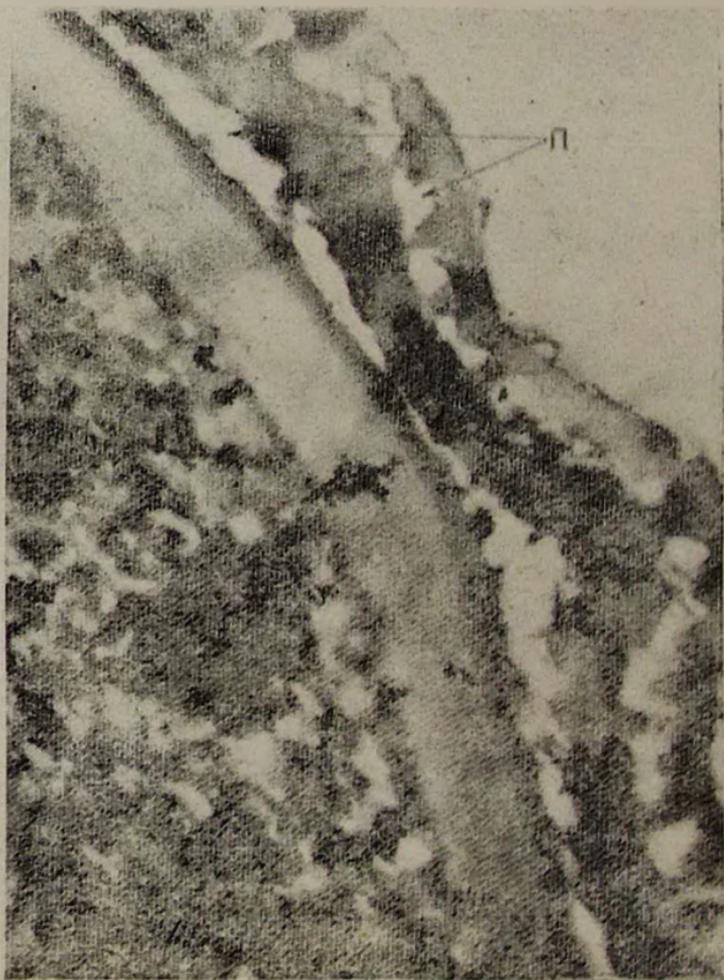


Рис. 2. Участок пыльцевого зерна со слабоволнистой поверхностью.

Экзеквина (эк) и эндэксина (энд) более тонкого участка равны 960,

А. более толстого—1560 А. Малые и большие полости (П). Ув. 33750X.

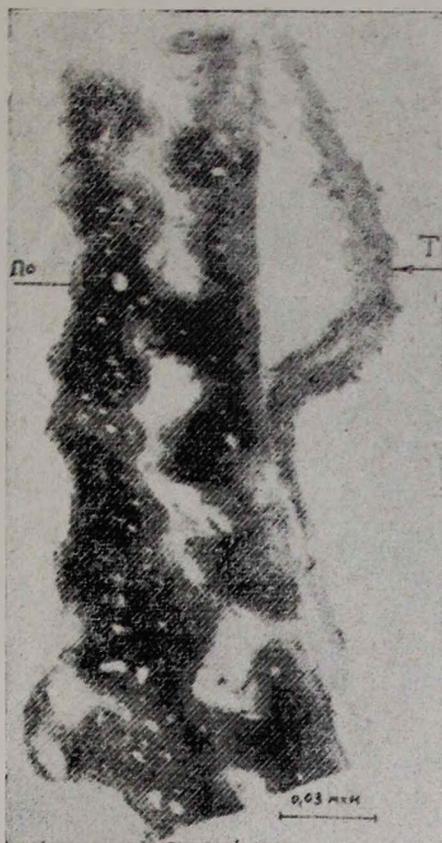


Рис. 3. Тегилум (Т). Тонкий участок экзины состоит из двух рядов столбчатых структур, между которыми имеются большие полости. Спорополлениновые образования пронизаны порами (По). Ув. 39275 $\times$ .

туры оболочки пыльцевых зерен (спородермы) рудбекии показало, что она состоит из двух слоев экзины и интины. Наружный слой экзины—эктэксина—имеет сложную структуру, а внутренний—эндэксина—представляет однородный бесструктурный слой. В эктэксине выделяются покров, столбики и подстилающий слой. Местами столбики сильно вытягиваются и разветвляются, образуя крупные (диаметр—2,5 мк и высота 3,8 мк) шипы. Каждая единица столбчатой скульптуры пронизана множеством пор (рис. 1—3), количество и величина которых значительно варьируют в пределах одного пыльцевого зерна. В подстилающем слое количество пор увеличивается, что придает им губчатое строение. Помимо пор, между столбиками имеются неравномерно расположенные, свободные от спорополленина пространства, или полости. Кроме верхнепокровных выростов—шипов, в остальных участках экзина волнистая (рис. 2). Эти участки состоят из двух столбчатых единиц—наружной и внутренней, которые также имеют пористое

строение. Выступы образуются не из-за утолщения слоев экзины, а за счет полостей, расположенных между энтэксинной и эндэксинной (рис. 1—3). Толщина экзины в области шипа равна  $5470 \text{ \AA}$ , а в более тонких участках— $960 \text{ \AA}$ . По всей поверхности эндэксина имеет гомоген-



Рис. 4. Интина однослойная (И). Толщина ее равна  $98-112 \text{ \AA}$ , Ув.  $57000\times$ .

ное, а в некоторых участках слабопластинчатое строение. Толщина слоя равна  $400 \text{ \AA}$ . Интина однослойная, тонкая ( $98-112 \text{ \AA}$ ) и имеет пластинчатую структуру (рис. 4). Она непосредственно соприкасается с цитоплазмой.

Ереванский государственный университет,  
лаборатория цитологии

Поступило 24 XII 1976 г.

Ս. Ն. ՄՈՎՍԵՅԱՆ

ՄԱՂԿԱՓՈՇՈՒ ԹԱՂԱՆԹԻ ԷԼԵԿՏՐՈՆԱՄԻԿՐՈՍԿՈՊԻԱԿԱՆ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒ-  
ԹՅՈՒՆԸ *RUDBEKIA SPECIOSA* -Ի ՄՈՏ

*R. speciosa*-ի ծաղկափոշու թաղանթի էլեկտրոնամիկրոսկոպիական ուսումնասիրությունը ցույց տվեց, որ այն օժտված է որոշակի առանձնահատկություններով: Նրա սպերմոգերմայի էկզինայի մակերեսը պատած է բազմաթիվ փշերով, որոնք նրան տալիս են քանդակազործական բնույթ: էկզինան ունի սյունաձև կառուցվածք, որը տեղադրված է երկու շերտով, իսկ նրանց միջև դիտվում են անհավասար ազատ խոռոչներ: Բազմաթիվ թափանցիկ ծակոտիները առկայությունը այդ սյունաձև զոյացություններին տալիս է սպունդի տեսք:

Ամբողջ էկզինայի հաստությունը փշի հատվածում հավասար է 5470 Å, բազկացուցիչ մասը՝ ենդէկզինան ունի 500 Å հաստություն, հոմոգեն է, բայց որոշ հատվածներում ունի թույլ արտահայտված թիթեղյա կառուցվածք:

Ինտինան ավելի բարակ շերտից է բաղկացած (98—112 Å) և ունի թիթեղյա կառուցվածք:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Сурова Т. Г. Электронно-микроскопические исследования пыльцы и спор. М., 1975.
2. Larson D. A. and Levis C. N. The structure of *Parkinsonia aculeata* pollen. Amer. J. Bot. 48:934—943, 1961.
3. Larson D. A. The structural changes in the cytoplasm of germinating pollen Amer. J. Bot. 52/2:139—154, 1965.
4. Skvarla J., Larson D. A. An electron microscope study of pollen morphology in the compositae with special reference to the ambrosiinae. Grana palinologia: 6, 2:210—269, 1965.

Д. К. РОСТОМЯН

## МОДЕЛИРОВАНИЕ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ НЕЙРОНОВ В НЕЙРОННЫХ ГРУППАХ НА ЭЦВМ

Исследования последних лет в области изучения структурно-функциональной организации нервной системы привели исследователей к мысли, что основной функциональной единицей нервной системы является не отдельная клетка, а некоторая группа определенным образом соединенных нейронов.

Проверка этой гипотезы экспериментальным путем практически невозможна из-за трудности регистрации более двух-трех близлежащих клеток с дальнейшей их морфологической идентификацией.

Исходя из этого, в настоящей работе на базе разработанной ранее модели нейрона предложена модель нейронной сети, позволяющая изучать нейронную организацию различных отделов мозга путем воспроизведения в машинных экспериментах известных из нейрофизиологической литературы режимов работы нервных клеток соответствующих областей мозга, с учетом их динамических особенностей и взаимодействия друг с другом.

Расчетный алгоритм, разработанный согласно приведенным в работе выражениям, основан на следующих предположениях: каждый нейрон исследуемой группы может иметь с внешней по отношению к группе сети нейронов, с самим собой (обратная коллатераль) и с другими нейронами группы не более чем один канал связи; два нейрона считаются овязанными, если между ними имеется канал связи, соединяющий выход одной клетки с входом другой; при  $t=0$  потенциалы всех клеток равны нулю. Алгоритм написан на языке программирования АП ЭВМ семейства «НАИРИ».

В качестве исходной информации в ЭЦВМ вводятся: количество нейронов исследуемой группы, оператор сопряжения, задающий связи между нейронами, параметры всех каналов связи, параметры порогов всех нейронов, общее время моделирования, значение шага дискретизации.

Процесс вычисления начинается с момента времени  $t=0$  и основан на последовательном рассмотрении работы всех нейронов исследуемой группы в равноотстоящие моменты времени  $0, t_1, t_2, \dots, t_n \dots T$  ( $t_n = t_{n-1} + \Delta t$ ), где  $T$ —общее время моделирования, а  $\Delta t$ —шаг дискретизации.

Процедура расчета состояния любого нейрона в произвольный момент времени  $t_n$  включает в себе следующие этапы: поиск нейронов,

с которыми этот нейрон имеет канал связи; расчет значения потенциала мембраны этого нейрона, с учетом предыстории приходящих воздействий; расчет значения порога этого нейрона в момент времени  $t_r$ ; сравнение значений потенциала мембраны с порогом; расчет моментов появления импульса, генерируемого этим нейроном на входах нейронов, с которыми этот нейрон имеет канал связи; выдача на печать значений потенциала мембраны, порога и рассматриваемого момента времени. Далее формируется номер следующего нейрона, для которого процедура расчета полностью повторяется. Процесс вычислений заканчивается после выполнения условия  $t > T$ .

Приведенные в данном сообщении соотношения и разработанный на их основе алгоритм расчета сети использованы для исследования структурно-функциональной организации конкретных отделов мозга.

Страниц 8. Библиографий 6. Иллюстраций 2.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели АН АрмССР  
Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ.

Поступило 27.VI 1977 г.

Д. Г. СААКЯՆ, С. А. МՔՐՏՅԱՆ, Э. Е. ОГАНДЖАՅԱՆ

## ВЛИЯНИЕ ОБЛУЧЕНИЯ НА МИТОТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ КЛЕТОК СЕЛЕЗЕНКИ И ЭПИТЕЛИЯ СЛИЗИСТОЙ МАТКИ МЫШЕЙ ШЕСТИМЕСЯЧНОГО И ГОДОВАЛОГО ВОЗРАСТА

Цель исследования заключалась в изучении влияния общего однократного облучения в дозе 100р на митотическую активность клеток селезенки и эпителия слизистой матки у черных мышей линии С<sub>57/6</sub> шестимесячного и годовалого возраста. В различные сроки после облучения (через 1, 2, 4, 7 час., 1, 2, 3, 6 суток) в срезах селезенки и эпителия слизистой матки, окрашенных гематоксилином Караччи, определялся митотический индекс, выражаемый в промиле.

Результаты исследования показали, что у шестимесячных мышей через час после облучения наблюдается статистически достоверное снижение митотического индекса клеток селезенки. Угнетение митотической активности происходит и в последующие сроки исследования. Максимальное снижение этого показателя по сравнению с контролем наблюдается через 2 час. после лучевого воздействия. У годовалых мышей, уже спустя час после облучения, как и у шестимесячных, происходит угнетение митотической активности клеток селезенки. На низком уровне с небольшими колебаниями он держится и в остальные сроки исследования. Минимум этого показателя по сравнению с контролем отмечается на 6-е сутки после облучения.

Анализ цифровых данных показывает, что в селезенке как шестимесячных, так и годовалых мышей, облученных в дозе 100р, с первых часов после лучевого воздействия наблюдается угнетение митотической активности клеток, которое, однако, в большей степени выражено у годовалых.

Митотическая активность клеток эпителия слизистой матки у шестимесячных мышей начинает снижаться уже спустя час после облучения. Наибольшее снижение ее отмечается через 2 часа после облучения. Компенсационный пик наступает через 7 час. В остальные сроки исследования этот показатель варьирует в пределах контрольных цифр. У годовалых мышей наибольшее снижение митотического индекса эпителия слизистой матки наблюдается уже через час после облучения. Угнетение его имеет место и через 2,4 час. Затем через 7 час. митотический индекс повышается и возникает компенсационный пик. В последующие сроки исследования достоверной разницы между митотическим индек-

сом эпителия слизистой матки мышей контрольной и опытной групп не наблюдается.

Итак, общее однократное облучение в дозе 100р приводит к падению митотического индекса селезенки и эпителия слизистой матки в обеих возрастных группах уже через час после облучения. Но это в большей степени выражено у годовалых мышей. Полученные данные свидетельствуют о возрастных особенностях в изменении митотической активности клеток кровяного и репродуктивного органов.

Страниц 8. Таблиц 1. Библиографий 10.

Сектор радиобиологии МЗ АрмССР

Поступило 8.IV 1977 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ.

РЕФЕРАТ

УДК 577.3.547.962.2

Р. Р. ВАРДАПЕТЯН, Г. А. ПАНОСЯН, М. Р. ТОРОСЯН, С. Ш. ТАՒՒԿՅԱՆ

## ИССЛЕДОВАНИЕ СПЕЦИФИЧНОСТИ ДНК-ГИСТОНОВОГО ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МЕТОДОМ ОСАЖДЕНИЯ

Одним из методов исследования специфичности ДНК-гистонового взаимодействия является осаждение ДНК гистонами в гомологичных и гетерологичных системах.

В экспериментах использовали препараты ДНК тимуса теленка и эритроцитов кур, выделенные фенольным методом, а также гистоны, полученные кислотной экстракцией по Джонсу из тех же тканей. Концентрацию гистонов во всех препаратах определяли по Лоурри. Плавление проводили в герметически закрытых кюветах, помещаемых в термостатируемую ячейку спектрофотометра СФ—4А, а центрифугирование—при 30000, 70000 и 110000 g. ГЦ состав супернатанта определяли как плавлением, так и кислотным гидролизом. Общую скрепочную активность (ОСА) определяли как интегральную площадь между кривыми плавления чистой ДНК и ее гистоновыми комплексами.

Полученные данные показали, что двухфазность кривой плавления, обычно наблюдаемая при плавлении ДНК-гистоновых комплексов, после центрифугирования проявляется слабо и практически отсутствует у супернатантов, полученных центрифугированием при 110000 g. Такие параметры, как ГЦ состав и температура плавления также существенно меняются, а разница между гомологичными и гетерологичными системами уменьшается с увеличением скорости осаждения.

При центрифугировании происходит отделение насыщенных гистонами блоков ДНК от практически свободных. Наблюдается резкое уменьшение соотношения гистон/ДНК в супернатанте и сильное увеличение этого соотношения в осадке.

При плавлении осадков, полученных центрифугированием денатурированных до уровня первой ступеньки комплексов, разница между гомологичными и гетерологичными системами сохраняется.

Сохранение разницы в ОСА между осадками гомологичных и гетерологичных комплексов при центрифугировании свидетельствует о важной роли осажденных, а именно АТ-богатых участков, в специфическом ДНК-гистоновом взаимодействии.

Таким образом, из наших экспериментов следует, что гомологичные и гетерологичные гистоны неодинаково взаимодействуют с молекулами ДНК. Эта разница проявляется как в количестве осаждаемой ДНК (при

одинаковом соотношении гистон /ДНК), так и в ГЦ составе. Одновременно отмечается существенная разница в распределении гистонов, более кооперативное в гомологичной системе и сравнительно равномерное в гетерологичной.

Приведенные результаты подтверждают полученные нами ранее данные о специфичности взаимодействия гомологичного гистона с ДНК.

Страниц 9. Таблиц 3. Библиографий 10.

Ереванский государственный университет,  
кафедра биофизики

Поступило 27.VI 1977 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИИ.

## ГЕДЕОН МИСАКОВИЧ МАРДЖАНЯН

На 70-м году жизни после продолжительной и тяжелой болезни скончался один из основоположников науки о защите растений в Армении — энтомолог-токсиколог, доктор биологических наук Г. М. Марджанян.

После окончания в 1930 г. сельскохозяйственного факультета Ереванского государственного университета Наркомземом АрмССР Г. М. Марджанян был командирован в Ленинград, в аспирантуру ВИЗР.

По окончании аспирантуры он был назначен директором АрмИЗР. С этого времени начинается развитие науки о защите растений в Армении и поднимаются важнейшие вопросы химической защиты растений. По инициативе Г. М. Марджаняна в 1935 г. была создана первая в Советском Союзе опытная установка по изготовлению концентратов пиретрума. Результаты этих работ обобщены им в книге «Пиретрумы Армении», которая была защищена в качестве кандидатской диссертации (1940 г.). Эта работа удостоилась второй Всесоюзной премии молодых ученых ВАСХНИЛ.

В годы Отечественной войны Г. М. Марджаняном проводилась большая работа по изучению сырьевых ресурсов республики с целью создания местной промышленности инсекто-фунгицидов. На основании этих работ был организован специальный цех по производству сухого протравителя АБ на известняке, а также доказана возможность использования некоторых отходов местной химической промышленности (дихлориды, полихлориды и др.) в целях защиты растений.

В 1948 г. Г. М. Марджанян назначается директором научно-исследовательского института фитопатологии и зоологии АН АрмССР, затем заведующим сектором защиты растений АН АрмССР (1952—1957); в дальнейшем он был зам. директора по науке Института земледелия МСХ АрмССР (1957—1959), зам. директора по науке Института защиты растений МСХ АрмССР (1964—1974) и зав. отделом токсикологии того же института (с 1974 г. до конца жизни).

Г. М. Марджанян и руководимый им коллектив научных сотрудников развернули широкую деятельность по разработке многих вопросов, стоящих перед наукой и практикой защиты растений, в частности по разработке системы мероприятий для борьбы с вредителями хлопчатника, выяснению причин массового размножения растительноядных клещей, применению интегрированной борьбы против персиковой тли на табаке, дифференцированной борьбы с яблонной плодорожкой, выяснению условий образования устойчивых популяций вредителей сельскохозяйственных культур к инсектоакарицидам и изысканию путей преодоления этого явления, выработке мероприятий по защите полезных насекомых от отравления пестицидами и других вопросов, имеющих решающее

значение для дальнейшего усовершенствования и развития химической защиты растений.

Результаты 30-летней научной деятельности Марджанян обобщил в труде «Биологические основы применения инсектоакарицидов в Армении», представленном в 1972 г. к защите на звание доктора биологических наук. Им опубликовано около 200 научных, научно-популярных статей.

Г. М. Марджанян вел также большую работу по подготовке научных кадров и работников в области защиты растений.

Г. М. Марджанян—член КПСС с 1943 года, был депутатом районных Советов и Горсовета.

Человек огромной эрудиции, большой доброты и редкого обаяния, он был полностью предан науке и служению народу.

В. В. ВАСИЛЯН, С. А. МИРЗОЯН.

ԱՇՈՏ ՏԻԳՐԱՆԻ ԲԱՂԴԱՍԱՐՅԱՆ

1977 թվի օգոստոսի 28-ին հանկարծամահ եղավ՝ Հայկական ՍՍՀ գիտությունների ակադեմիայի կենդանաբանության ինստիտուտի դիրեկտորի տեղակալ գիտական գծով, ակադեմիայի լաբորատորիայի վարիչ, գիտության այդ մասնաճյուղի հիմնադիրներից մեկը Հայաստանում, կենսաբանական գիտությունների թեկնածու Աշոտ Տիգրանի Բաղդասարյանը:

Ա. Տ. Բաղդասարյանը ծնվել է կեռնային Ղարաբաղի Մարտունու շրջանի Ճարտար գյուղում, 1919 թ., գյուղացու ընտանիքում: Նա սկզբնական կրթությունը ստացել է գյուղի ոչ լրիվ միջնակարգ դպրոցում, ապա ընդունվել և սովորել է Շուշիի մանկավարժական բանֆակտում, որը և հաջողությամբ ավարտել է 1937 թ.: 1938 թվականին Ա. Տ. Բաղդասարյանն ընդունվել է Երևանի պետական համալսարանի կենսաբանական ֆակուլտետը: Հայրենական մեծ պատերազմի ահեղ օրերին՝ 1941-ին, շատ ուսանողների հետ միասին Աշոտ Բաղդասարյանը նույնպես մեկնում է հայրենիքը պաշտպանելու, 1944 թվականին զորացրվում է, ապա վերադառնում Երևանի պետական համալսարան ուսումը շարունակելու: 1946 թվին հաջողությամբ ավարտելով կենսաբանական ֆակուլտետը, նույն թվին աշխատանքի է անցնում Հայկական ՍՍՀ ԳԱ-ի կենդանաբանական ինստիտուտ, նախ որպես լաբորանտ, հետո կրտսեր գիտաշխատող: Մեկ տարի զբաղվում է ջրային անողնաշարավոր կենդանիների ֆաունայի ուսումնասիրությամբ, ապա հիմնական ուղղություն է ընտրում տզաբանությունը: Այստեղից էլ սկսվում են նրա գլխավոր հետազոտությունները: Նա հիմնականում ուսումնասիրում է գյուղատնտեսական կուլտուրաների և անտառային բույսերի բուսակեր տղերքը, դրանց էկոլոգիան, մշակում պաշքարի միջոցներ գյուղատնտեսական կուլտուրաների լուրջ վնասատուների դեմ: Նրա նախնական հետազոտությունները վերաբերում են Հայաստանի տնտրանիխոյզի տղերին, որը և որպես դիսերտացիա հաջողությամբ պաշտպանեց 1952 թվին և որը, իբրև Հայաստանի ֆաունայի հատորներից մեկը, լույս տեսավ 1956 թվին: 1958 թվին նրան տրվում է ավագ գիտական աշխատողի կոչում: Այնուհետև Ա. Տ. Բաղդասարյանը շարունակում է զբաղվել տզերի մյուս ընտանիքներով, որոնք մեծ հետաքրքրություն են ներկայացնում գիտության համար: Նրա ուսումնասիրություններն ունեն ինչպես տեսական, այնպես էլ կիրառական նշանակություն: Նա հավաքեց արժեքավոր շատ նյութեր, որոնց մի մասը մնաց դեռևս անմշակ: Այդ թվում նկարագրեց գիտության համար նոր տեսակներ: Ա. Բաղդասարյանը հրապարակել է շուրջ 34 աշխատություններ, որոնք ճանաչում են բերել նրան ոչ միայն մեր հայրենիքում, այլև նրա սահմաններից դուրս: Նա իր կյանքի ու գործունեության ընթացքում իր գիտելիքները անմնացորդ տվեց իր ժողովրդին: Ա. Բաղդասարյանը պատրաստել է կադրեր, որոնք ներկայումս աշխատում են նրա լաբորատորիայում, շարունակելով նրա գործը:

Ա. Տ. Բաղդասարյանը ՍՄԿԿ անդամ է 1947 թվից, երկար տարիներ եղել է ինստիտուտի կուսակցական կազմակերպության քարտուղար, հանդիսանալով լավ կազմակերպիչ ու սկզբունքային կոմունիստ: Նա ազնիվ ու բյուրեղային մարդ էր, օժտված լավազույն հատկություններով, լավ գիտնական ու քննիչ և միշտ վայելում էր կուլեկտիվի սերն ու հարգանքը:

Ա. Տ. Բաղդասարյանն իր կյանքի գիտական գործունեությունն ամբողջությամբ անց է կացրել ինստիտուտում: Նրա հիշատակը միշտ վառ կմնա նրա քննիչների, բարեկամների ու կուլեգաների սրտերում:

Գ. Դ. ԱՎԱԳՅԱՆ

Հովհաննիսյան Մ. Գ., Զախալյան Ա. Կ. Escherichia coli-ի ստրեպտոմիցինային մուտանտների ախտաբանական և սինթետիկաբանական կրկնազանգի մասնաբաժանի և Երևանի հիվանդանոցի լաբորատորիայի և Երևանի հիվանդանոցի լաբորատորիայի համատեղ աշխատանքների արդյունքները . . . . . 3

Յոլյան է. Ս., Բաթրիկյան Հ. Գ., Հարությունյան Ռ. Մ. Գենետիկական մոնոհիբրիդների մի քանի չարքերի ուսումնասիրությունը Հայաստանում. III. Վերտալիսիսի ինֆեկցիաների դերը զարգացման ընթացիկ արատների առաջացման հարցում . . . . . 10

Վարդանյան Մ. Կ., Կոչյան Ժ. Ա., Կարաբեկով Բ. Գ. Լիզոզեն կոնվերսիան Salmonella derby ֆագերով . . . . . 14

Արունց Գ. Թ., Բաբոյան Վ. Հ., Սարգսյան Լ. Վ., Արունց Գ. Կ. Հիմնային ֆոսֆատազային ակտիվության համեմատական ուսումնասիրությունը հոմոզենատում. Կյանքի և մահի և մարգրված ֆերմենտում մի քանի ռեգուլատորիկ ազդեցության ներքո . . . . . 19

Վասիլևսկայա Վ. Կ., Հովհաննիսյան Մ. է. Հայաստանում տարածված Parietaria (Urticaceae) ցեղի ներկայացուցիչների համեմատական անատոմիան . . . . . 26

Գաբրիելյան է. Ց., Կալոյան Մ. Ա. Sorbus ցեղի ծիլերի կենսաբանությունը և մորֆոլոգիայի շուրջը . . . . . 33

Դավրյան Վ. Ա., Խաչատրյան Հ. Գ. Յոտոսինթեզի և պտուղների աման վրա օդակահանման ազդեցության մասին . . . . . 42

Թորոսյան Հ. Կ. Ակնարկ վայրի հովանոցազգիների (ընտ. Umbelliferae) մասին . . . . . 48

Օզանեզովա Գ. Գ. Հանգույցի կառուցվածքի ուսումնասիրության մեթոդը Berberidaceae ընտանիքի ներկայացուցիչների օրինակի վրա . . . . . 53

Սարկիսով Ռ. Ն., Հարությունյան Լ. Զ. Արարատյան որդան կարմիրի հասուն էզերի հողի մակերեսի զուրս գալու առանձնահատկությունները . . . . . 58

Պողոսյան Ե. Հ. Ռադիոստրոնցիումի, կալցիումի և մագնեզիումի ներթափանցումը և տեղաբաշխումը կարնոֆիտի բույսերում ՀՍՍՀ-ի պայմաններում . . . . . 63

Համբարձումյան Ս.Գ., Օհանջանյան է. Ե. Մակերիկամների կեղևի ճառագայթային ռեակցիայի տարբերությունները առանձնահատկությունները . . . . . 67

Հարությունյան Ռ. Կ., Թախիյան Ս. Ռ., Մկրտչյան Վ. Գ. Դոզավորված մկանային ծանրաբեռնվածության ազդեցությունը ճառագայթային հիվանդության ընթացքի վրա . . . . . 72

Շախարյան Գ. Ա., Ալևյան Թ. Կ. Ստրեպտոմիցինը մկանների օրգանիզմում . . . . . 76

Նիկողոսյան Ե. Ե., Սաֆարյան Հ. Ե. Աշխանացան և զարնանաղան ցորենների (սալա-ձևումից ստացված զարնանաղան մկանների հատիկի որակական հատկանիշները . . . . . 80

Քումսայան Լ. Ա. Յոսֆորօրգանական պետիցիդների օլիգոմեր ազդեցությունը խնձորենու պտղակների վրա . . . . . 86

Համառոտ գիտական հարցումներ

Ահրամովսկայա է. Գ. Վերանա ալգորիթմը տվյալ սխեմայի ցանկացած անհայտ օրյակները պարտոմիկ որոշիչ աղյուսակներով որոշելու համար . . . . . 92

Մովսիսյան Ս. Ն. Մաղկափոշու թաղանթի էլեկտրոնամիկրոսկոպիական ուսումնասիրությունը Rudbeckia speciosa-ի մաս . . . . . 95

Ռեֆերատներ

Խոստովյան Գ. Կ. Ներդրանքի համադրության մոդելացումը ներդրանքին խմբերում էԹՀՄ-ի վրա . . . . . 100

Սահակյան Զ. Գ., Մկրտչյան Ս. Ա., Օհանջանյան է. Ե. Ռենտգենյան ճառագայթների ազդեցությունը վեց մասական և մեկ տարեկան մկանների փայլադի և արգանդի լորձաթաղանթի էպիթելիալի բջիջների միտոտիկ ակտիվության վրա . . . . . 102

Վարդապետյան Հ. Ռ., Փանոսյան Գ. Հ., Թորոսյան Մ. Ռ. Թախիկյան Ս. Շ., ԴնԹ-ի հիստոնային փոխազդեցության սպեցիֆիկության հետազոտումը նստեցման մեթոդով . . . . . 104

**Գ. Մ. Մարջանյան** . . . . . 106

**Ա. Ց. Բաղդասարյան** . . . . . 108

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

<i>Оганесян М. Г., Чахалан А. Х.</i> Изучение индуцированного нитрозогуанидином мутационного процесса у асинхронных и синхронизированных культур стрептомициновых мутантов <i>Escherichia coli</i> . . . . .	3
<i>Бодян Э. С., Батикян Г. Г., Арутюнян Р. М.</i> Изучение некоторых подходов организации генетического мониторинга в Армении. III. Анализ роли вирусных инфекций в возникновении врожденных пороков развития . . . . .	10
<i>Вартамян М. К., Кцолян Ж. А., Карабекян Б. П.</i> Лизогенная конверсия, осуществляемая фагами <i>S. derby</i> . . . . .	14
<i>Адуниц Г. Т., Барсесян В. О., Саркисян Л. В., Адуниц Г. Г.</i> Сравнительное изучение активности щелочной фосфатазы гомогенатов, тканей и очищенного фермента под действием некоторых реагентов . . . . .	19
<i>Нислевская В. К., Оганесян М. Э.</i> Сравнительная анатомия представителей рода <i>Parietaria</i> ( <i>Urticaceae</i> ) флоры Армении . . . . .	26
<i>Габриэлян Э. Ц., Кольцова М. А.</i> К морфологии и биологии проростков рода <i>Sorghus</i> . . . . .	33
<i>Давтян В. А., Хуршудян А. П.</i> О влиянии кольцевания на фотосинтез и рост плодов яблони . . . . .	42
<i>Торосян Г. К.</i> Обзор семейства зонтичных ( <i>Umbelliferae</i> ) Вайка . . . . .	49
<i>Оганезова Г. Г.</i> К методике изучения структуры узла на примере представителей семейства барбарисовых . . . . .	53
<i>Саркисян Р. Ш., Арутюнян Л. Д.</i> Особенности выхода взрослых самок араратской кошенили на поверхности почвы . . . . .	58
<i>Погосян Е. А.</i> Поступление и распределение <sup>90</sup> Sr, Ca, Mg в растениях картофеля в условиях Армянской ССР . . . . .	63
<i>Албарцумян С. Г., Оганджян Э. Е.</i> Возрастные особенности лучевых реакций коры надпочечников . . . . .	67
<i>Арутюнян Р. К., Тохиян С. Р., Мкртчян В. Г.</i> Влияние дозированной мышечной нагрузки на течение лучевой патологии . . . . .	72
<i>Шакирян Г. А., Севян Т. К.</i> Стрептомицин в организме рыб . . . . .	76
<i>Никогосян Е. Е., Сафарян Г. Е.</i> Качество зерна пшеницы, полученной методом гибридизации озимых с яровыми формами . . . . .	80
<i>Тумасян Л. А.</i> Овицидное действие фосфорорганических пестицидов на яблонную плодожорку . . . . .	86

### Краткие научные сообщения

<i>Акрамовская Э. Г.</i> Алгоритм «Ерван» для определения любых неизвестных объектов данной системы по политомическим определительным таблицам . . . . .	92
<i>Мовсесян С. Н.</i> Электронномикроскопическое изучение оболочки пыльцевого зерна <i>Rudbeckia speciosa</i> . . . . .	95

### Рефераты

<i>Ростомян Д. К.</i> Моделирование взаимодействия нейронов в нейронных группах на ЭЦВМ . . . . .	100
<i>Саакян Д. Г., Мкртчян С. А., Оганджян Э. Е.</i> Влияние облучения на митотическую активность клеток селезенки и эпителия слизистой матки мышей шестимесячного и годовалого возраста . . . . .	102
<i>Вардапетян Р. Р., Паносян Г. А., Торосян М. Р., Татикян С. Ш.</i> Исследования специфичности ДНК-гистонового взаимодействия методом осаждения . . . . .	104
<b>Г. М. Марджанян</b> . . . . .	106
<b>А. Т. Багдасарян</b> . . . . .	108

# CONTENTS

<i>Ogannesian M. G., Chakhalian A. Kh.</i> Study of nitrosoguanidine-induced mutation process in asynchronous and synchronous cultures of <i>E. coli</i> streptomycin mutants . . . . .	3
<i>Yolian E. S., Batikian H. G., Harutjunian R. M.</i> Some problems in genetic monitoring in Armenia. III . . . . .	10
<i>Vardanian M. K., Ktsoyan J. A., Karabekov B. P.</i> Lysogenic conversion by <i>S. derby</i> phages . . . . .	14
<i>Adunts G. T., Barseghian V. O., Sarkisian L. V.</i> Comparative study of alkaline phosphatase activity in homogenates, tissues and purified enzyme under the action of some reagents . . . . .	19
<i>Vasilevskaya V. K., Hovanesian M. E.</i> Comparative anatomy of <i>Parietaria</i> ( <i>Urticaceae</i> ) from the Armenian flora . . . . .	26
<i>Gabrielian E. Tz., Koltsova M. A.</i> On the morphology and biology of seedlings of the <i>Sorbus L.</i> . . . . .	33
<i>Davtian V. A., Khurshudian H. P.</i> On the influence of ringing on the photosynthesis and growth of apple tree fruits . . . . .	42
<i>Torosian G. K.</i> A survey of the <i>Umbelliferae</i> family of Vajk . . . . .	49
<i>Oganezova G. G.</i> Study of nodal structure as considered on representatives of <i>Berberidaceae</i> . . . . .	53
<i>Sarkisov R. N., Harutjunian L. D.</i> Peculiarities of the emergence on the soil surface of Ararat cochineal adult females . . . . .	58
<i>Pogosian E. H.</i> Penetration and distribution of $^{90}\text{Sr}$ , Ca and Mg in potato in Armenia . . . . .	63
<i>Hambartsumian S. G., Ohanjantian E. E.</i> Age peculiarities of radial reactions of adrenal cortex . . . . .	67
<i>Harutjunian R. K., Tokhian S. R., Mkrtchian V. G.</i> Influence of muscle loading dosage on the course of radiation-induced pathology . . . . .	72
<i>Shakartan G. A., Sevlan T. K.</i> Streptomycine in the fish organism . . . . .	76
<i>Nikogostan Y. Y., Safarian H. Y.</i> Quality of wheat grain in hybrids between winter and summer forms . . . . .	80
<i>Tumastan L. A.</i> The mechanism of ovicidal action of phosphoroorganical preparations on the eggs of codling moth . . . . .	86

## Short scientific reports

<i>Akramovskaya E. G.</i> Algorithm „Yerevan“ for determination of unknown objects of a given system . . . . .	92
<i>Movsesian S. N.</i> Electron-microscopic study of pollen grain coat in <i>Rudbeckia speciosa</i> Wender ( <i>Asteraceae</i> ) . . . . .	95

## References

<i>Rostonkian D. R.</i> Computer simulation of neuron interconnection in neuronal groups . . . . .	100
<i>Sahakian D. G., <span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">Mkrtchian S. A.</span>, Ohanjantian E. E.</i> The influence of X-irradiation on the mitotic activity of spleen and uterus mucous epithelium cells in six month and one year old mice . . . . .	102
<i>Vardapettian H. R., Panostan G. H., Torosian M. R., Tatikian S. Sh.</i> Studies on DNA-histone interaction specificity by sedimentation . . . . .	104
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">G. M. Marganlian</span> . . . . .	106
<span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">A. T. Bagdasarlian</span> . . . . .	108