

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Журнал издается с 1946 года.

Այստանի քենսабанаքան անդես

Պատասխանատու խմբագիր՝ Հ. Դ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ
Ответственный редактор: Г. Г. БАТИКЯН

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ս. Մ. Ավագյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան,
Դ. Ն. Բարսյան, Հ. Խ. Բոնյաթյան, Վ. Հ. Գուգանյան, Վ. Հ. Ղազար-
յան, Լ. Ս. Ղամբարյան, Կ. Ս. Մարդանյան (պատ. քարտուղար),
Յան. Ի. Մուլքիշանյան, Վ. Վ. Ֆանարձյան:

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

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիխանյան, Ս. Ա. Բակոյան, Հ. Գ. Բա-
սիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Թախտաջյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան,
Ե. Հ. Հասրաթյան, Պ. Գ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մամբրեանյան, Ս. Խ. Ջալալյան, Ս. Հ. Պողոսյան,
Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

Редакционный совет: Н. Н. Акрамовский, С. И. Алиханян, Э. А. Асратян, С. А.
Бакунци, 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

С. К. КАРАПЕТЯН, М. Б. НАЗАРЯН, Г. Х. СААКЯН

ИССЛЕДОВАНИЕ РОЛИ ЭПИФИЗА В ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНОЙ ФУНКЦИИ САМЦОВ ДОМАШНЕЙ ПТИЦЫ

В работе показано, что удаление эпифиза у петушков в возрасте 60—65 дней приводит к резкому подавлению развития семенников и не отражается на динамике роста и развития животных. На основании полученных данных делается заключение, что эпифиз является необходимым звеном в общей цепи нейро-гуморальных факторов, обеспечивающих нормальную функцию гонад.

Б последнее десятилетие возрос интерес к эпифизу, к его морфологии, биохимии и физиологии. На основании тщательно выполненных работ с использованием современных методов исследования получены данные, опровергающие прежние представления об эпифизе как об органе, который функционирует лишь до полового созревания организма.

Особенно многочисленны работы в области изучения проблемы взаимосвязи пинеальной железы с гонадами. Однако несмотря на то, что наличие взаимосвязи между этими органами является неопровержимым фактом, механизм эндокринного эффекта эпифиза на гонады находится лишь на начальной стадии изучения. Имеющиеся в литературе многочисленные данные относительно значения эпифиза в функции половых желез весьма противоречивы и неоднозначны. Большинство исследователей склонно считать эпифиз ингибирующим деятельность гонад органом [6].

В связи с этим нам представлялось заслуживающим внимания изучение роли эпифиза в воспроизводительной функции птиц [2]. Такая постановка вопроса вытекает из основного направления исследований нашей лаборатории—нейро-гуморальной регуляции функции воспроизведения с/х животных.

В настоящей работе приводятся данные экспериментов, проведенных в физиологическом и морфо-гистологическом плане.

Материал и методика. Объектом исследований служили петушки, у которых в возрасте 60—65 дней полностью удаляли эпифиз по методу, разработанному в нашей лаборатории. Начиная с 3-месячного возраста у пинеалэктомизированных и контрольных петушков велись систематические исследования ряда показателей спермы. Сперму получали по методу Бурроус в модификации Давтяна [1], а густоту и активность оценивали по Новик [3]. Другие показатели качества спермы определяли общепринятыми методами. Одновременно изучали рост и развитие подопытных животных, морфо-гистологическую картину семенников.

Результаты и обсуждение. В первой серии экспериментов исследовались скорость роста и сроки полового созревания подопытных жи-

вотных. В табл. 1 представлены весовые показатели интактных и оперированных в неполовозрелом возрасте петухов в течение всего опытного периода (продолжительность опыта 6 месяцев).

Таблица 1
Динамика роста интактных и оперированных петушков в разные сроки после операции

Возраст, дни	Живой вес, г	
	интактные	оперированные
60*	643,0	600,0
70	670,0	548,3
80	821,0	688,3
90	1011,0	893,0
100	1081,0	998,0
110	1318,0	1073,0
150	1580,0	1460,0
180	1703,0	1640,0
210	1740,0	1690,0
240	1913,0	1996,0

* В таблице приведены средние данные от 12 животных.

Как свидетельствуют данные таблицы, каких-либо различий в весовых показателях интактных и оперированных птиц нет. Некоторое уменьшение веса оперированных животных в течение первого месяца после начала эксперимента связано с оперативным вмешательством, вследствие которого у птиц появились некоторая слабость, неподвижность, кроме того, имело место нарушение приема пищи (кормление и поение в первые 4—7 дней после операции искусственные), в дальнейшем весовые показатели выровнились. Частичное увеличение веса к концу опыта у оперированных животных объясняется относительно большими жировыми отложениями в грудно-брюшной области, что, по-видимому, связано с отсутствием спермопродукции, а также относительной малоподвижностью оперированных животных.

Полученные результаты не поддерживают существующее в литературе мнение, согласно которому эпифиз оказывает ингибирующее действие на рост и развитие животных и удаление этой железы ускоряет их соматическое развитие [4, 8, 9]. Авторы указывают на увеличение скорости роста и полового развития у молодых петухов после гинеалэктомии.

Аналогичные данные были получены рядом авторов позже на млекопитающих. Шеллабаргером [5—цит. по Хелимскому] выявлено увеличение яичников у неполовозрелых крыс и, как в нашем случае, уменьшение веса семенников у петушков после эпифизэктомии. Введение экстракта эпифиза приводит к увеличению гонад у петушков, и, наоборот, уменьшению яичников у крыс. В этих экспериментах оказывается не только видовая, но и половая и возрастная особенность действия эпифизарных гормонов.

В табл. 2 приводятся вес эндокринных органов у петухов, забитых в 8-месячном возрасте.

Таблица 2
Весовые показатели желез внутренней секреции и гонад у интактных и эпифизэктомизированных петухов спустя 6 месяцев после операции

Условия опыта	Паращитовидные железы, мг	Щитовидные железы, мг	Надпочечники, мг	Гипофиз, мг	Эпифиз, мг	Семенники, г	Поджелудочная железа, г
Интактные*	9,33	123,0	185,7	18,66	4	18,23	3,38
Оперированные	11,4	186,2	172,2	16,8	—	2,11	3,71

* В таблице даны средние данные от 9 животных в каждой группе.

Представленные данные показывают, что удаление эпифиза у петушков в неполовозрелом возрасте приводит к резкому подавлению развития семенников (рис. 1). Одновременно наблюдается заметное увеличение щитовидных желез (на 50%) и паращитовидных (на 22%), и, наоборот, некоторое уменьшение веса гипофиза (на 11%).



Рис. 1. Семенники интактного (сверху) и эпифизэктомизированного петуха (снизу). Ясно видно недоразвитие семенников спустя 6 месяцев после удаления эпифиза.

Таким образом, анализ полученных данных свидетельствует о том, что удаление эпифиза в неполовозрелом возрасте не отражается на скорости роста, в то время как оно резко тормозит и даже подавляет

половое созревание, что приводит к задержке развития вторичных половых органов (рис. 2).

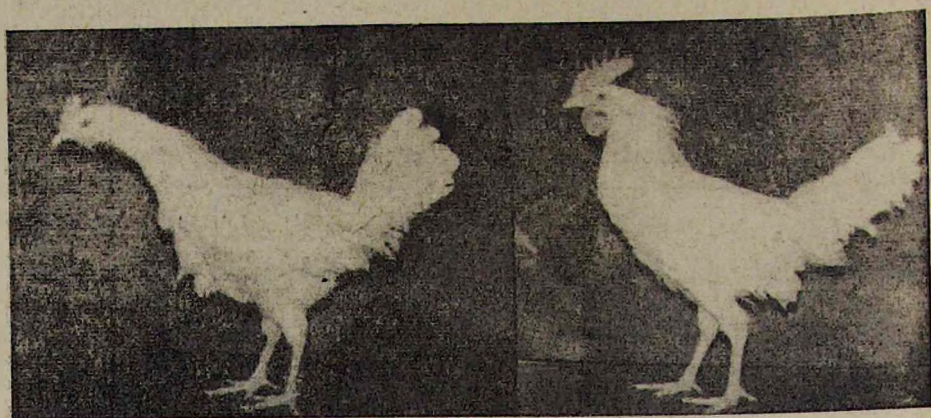


Рис. 2. Эпифизэктомированный (слева) и интактный петух. Оба в 4-месячном возрасте. Видно недоразвитие гребешка и сережек после удаления эпифиза.

Полученные результаты совпадают с данными Ладура [10] и Кардинали [7], согласно которым пинеалэктомия у месячных петушков приводит к задержке развития семенников даже в отдаленные сроки после операции.

Следующая серия экспериментов была посвящена исследованию сперматогенной функции половых желез у оперированных и интактных петушков (табл. 3).

Таблица 3
Спермоотдача и показатели спермы у интактных и оперированных животных

Возраст, дни	Условия опыта	Объем эякулята, мл	Общее количество спермиев в 1 мм ³ , млн	Количество мертвых спермиев в 1 мм ³ , млн	% живых спермиев	Количество патологических спермиев в 1 мм ³ , млн	% патологических спермиев	Реакция дыхания, млн
90	интактные	+	—	—	—	—	—	—
100	оперированные	—	—	—	—	—	—	—
100	интактные	0,262	2,45	0,617	65,62	0,570	32,7	14,10
120	оперированные	—	—	—	—	—	—	—
120	интактные	0,268	2,47	0,540	78,2	0,565	31,6	12,30
150	оперированные	—	—	—	—	—	—	—
150	интактные	0,208	2,47	0,512	73,83	0,558	28,7	11,46
180	оперированные	—	—	—	—	—	—	—
180	интактные	0,3	4,44	0,634	85,16	0,572	13,52	3,50
210	оперированные	—	—	—	—	—	—	—
210	интактные	3,9	3,39	0,492	82,2	0,500	15,02	8,50
280	оперированные	—	—	—	—	—	—	—
280	интактные	0,375	4,16	0,425	84,35	0,447	11,65	8,15
	оперированные	—	—	—	—	—	—	—

Приведены средние данные от 12 животных в каждой группе.

Как свидетельствуют данные табл. 3, после удаления эпифиза сперматогенная функция семенников отсутствует, тогда как у интактных животных спермоотдача наблюдается уже в 3, 5-месячном возрасте. Гистологический анализ семенников четко показал разницу в гистоструктуре этих органов у подопытных животных (рис. 3 и 4). Как видно из рисунков, диаметр семенных канальцев у интактных петухов почти в 3 раза больше, чем у оперированных. У первых видны—сперматозоиды I и II порядка, сперматиды, а в просвете канальцев—большое количество зрелых сперматозоидов. У эпифизэктомизированных животных сперматогенез останавливается на стадии образования сперматозоидов I и II порядка.



Рис. 3.

Рис. 3. Микроснимок семенника интактного петуха в возрасте 8 месяцев. Гематоксиллин-эозин. Ув. 280 X.



Рис. 4.

Рис. 4. Микроснимок семенника эпифизэктомизированного петуха в возрасте 8 месяцев. Гематоксиллин-эозин. Ув. 280 X.

Обобщая полученные результаты, можно заключить, что удаление эпифиза у петушков в возрасте 2 месяцев не отражается на динамике роста и развития животных, однако приводит к резкому отставанию развития семенников и вторичных половых органов. У эпифизэктомизированных петушков отсутствует сперматогенная функция даже в отдаленные сроки после операции. Как видно из приведенных данных, эпифиз является не ингибитором половой функции, а, наоборот, стимулятором.

Вопрос о том, через какие клеточные структуры реализуется регулирующая роль эпифиза в воспроизводительной функции гонад, явился предметом специального изучения [2]. Результаты этих исследований указывают на функциональную связь между эпифизом и гипоталамо-гипофизарной системой и позволяют заключить, что эндокринный эффект эпифиза в отношении половых желез реализуется опосредованно—через регуляцию гонадотропной функции гипофиза.

Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Մ. Բ. ՆԱԶԱՐՅԱՆ, Հ. Խ. ՍԱՀԱԿՅԱՆ

**ՄԱԿՈՒՂԵՂԻ ԴԵՐԻ ՈՒՍՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅՈՒՆԸ ԸՆՏԱՆԻ ԹՈՉՈՒՆՆԵՐԻ
ԱՐՈՒՆԵՐԻ ՎԵՐԱՐՏԱԴՐԱԿԱՆ ԳՈՐԾԱՌՆՈՒԹՅՈՒՆՈՒՄ**

Ա մ փ ո փ ու մ

Կատարված հետազոտություններով ցույց է տրված, որ վերին մակուղեղի (հպիֆիզ) հեռացումը 60—65 օրական հասակում չի ազդում նրանց ամի քնակաեռն ընթացքի վրա, սակայն խիստ ճնշում է սերմնարանների աճն ու զարգացումը:

Փորձնական ու ատոմոլոգ խմբերի կենդանիների սերմնահեղուկի քանակական և որակական մի շարք ցուցանիշների (էյակուլյատի ծավալը, սպերմատոֆոհիդների շնորհանուր քանակը, սերմնահեղուկի ախտիվոթյունը, կենդանի, մեռած և ախտաբանական ձևերի սպերմատոֆոհիդների տոկոսը, ինչպես նաև նրանց շնչառության ախտիվոթյունը) ախտեմատոլոգ հետազոտումը, սերմնարանների հյուսվածաձևաբանական ուսումնասիրությունը և երկրորդային սեռական օրգանների ամի ընթացքին հետևելը հիմք է տալիս եզրակացնելու, որ աքաղաղների վերին մակուղեղը անհրաժեշտ օղակ է նյարդա-հումորալ գործոնների ընդհանուր շղթայում, որը ապահովում է հոնաղների նորմալ գործառնությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Давтян А. Д. Сб. работ мол. уч. ВНИТИП, вып. VII, 1964.
2. Карапетян С. К., Назарян М. Б., Саакян Г. Х. Реф. докл. на симп. XII съезда Всесоюз. физиол. общ-ва им. И. П. Павлова, I, 321—322, Тбилиси, 1975.
3. Новик И. Е. Биология размножения и искусственное осеменение сельскохозяйственной птицы. М., 1964.
4. Фoa Карло Успехи совр. биологии. 4, вып. 4—5, 341—350, 1935.
5. Хелимский А. М. Эпифиз, М., 1969.
6. Чазов Е. И., Исаченков В. А. Эпифиз: место и роль в системе нейроэндокринной регуляции. М., 1974.
7. Cardinall D. P., Cuello A. E., Tramezzani J. H., Rosner J. M. Endocrinology, 89, 1082—1093, 1971.
8. Foa C. Arch. Ital. de Biol., 61, 79—92, 1914.
9. Izawa G. Journal of Comp. Neurol., 39, 1, 1925.
10. Ladura J., Roszowski J., Cakala S. Acta Physiol. Pol., 20, 1, 117—124, 1969.

В. О. КАЗАРЯН, Н. И. КОЧАРЯН

О ВЛИЯНИИ КАЧЕСТВА СВЕТА НА РОСТ И ФУНКЦИОНАЛЬ- НУЮ АКТИВНОСТЬ КОРНЕЙ И ЛИСТЬЕВ

Выявлено весьма активное влияние красного и синего света на корнеобеспеченность листьев, поглотительную поверхность и активность корней, а также ослабление прочности связи хлорофилла с липопротеидным комплексом листьев, снижение оводненности и интенсивности транспирации последних. Делается вывод о том, что степень изменения этих физиологических показателей зависит от качества света и интенсивности радиации, непосредственно влияющих на листья и коэффициент корнеобеспеченности растений.

Одним из важнейших факторов, влияющих на общую жизнедеятельность растений, является качество фотосинтезирующей радиации. Свет различной длины волны оказывает неодинаковое влияние на рост [9—13 и др.], фотопериодическую реакцию зацветания [4, 5, 8, 14] и разнообразные процессы, протекающие в листьях [1, 2, 10, 18]. В зависимости от активности функционирования листьев изменяется и коэффициент их корнеобеспеченности. В этой связи установлено, что в условиях высокой интенсивности света, обеспечивающей основные процессы жизнедеятельности растений, существенно увеличивается коэффициент корнеобеспеченности листьев, т. е. нарастает масса активных корней, приходящихся на единицу фотосинтезирующей поверхности. При слабой же освещенности наблюдается обратная картина [17]. Это обстоятельство рассматривается как приспособительная реакция, направленная на увеличение общей листовой поверхности для компенсации неблагоприятных световых условий [7].

Исходя из этих данных, мы вправе заключить, что лучи, отличающиеся повышенным фотосинтетическим воздействием, должны привести к увеличению коэффициента корнеобеспеченности листьев, при слабом же фотосинтетическом влиянии следует ожидать изменение соотношения массы корней и листьев в пользу последних. При таких условиях, разумеется, должна изменяться и поглотительная деятельность корней, поскольку эта функция в существенной мере определяется и наличием в корнях ассимилятов [16], которых больше у растений, получивших фотосинтетически активные лучи видимого света. Задача предпринятых нами опытов заключалась в экспериментальном подтверждении этих предположений.

Материал и методика. В качестве объектов были взяты: бородавник (*Lapsana grandiflora* M. B.), лопушник (*Arctium palladinii* Marc., A. Grossh.), дурнишник (*Xanthium strumarium* L.) и осот (*Sonchus asper* L.). Растения выращивались в боль-

ших глиняных вазонах с садовой почвой и с появлением первых недоразвитых листьев подвергались влиянию света различного качества, но одинаковой интенсивности (9—10 тыс. люкс) в шкафе-люминистате, в нижней части которого размещались камеры для растений, а в верхней—светофильтры и система дополнительного освещения для выравнивания интенсивности освещения во всех камерах. Максимум пропускания света у испытываемых светофильтров находился в следующих пределах: для красного света—650 мкм, желтого—580 мкм, зеленого—530 мкм, синего—440 мкм (рис. 1).

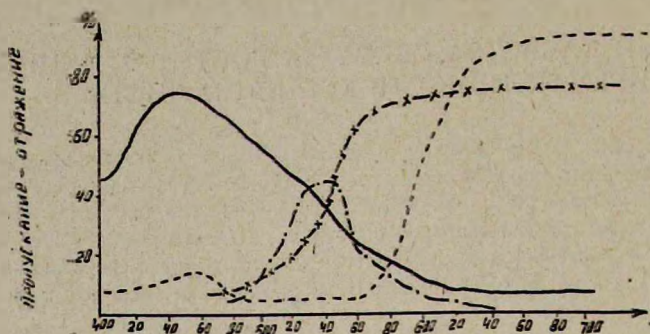


Рис. 1. Спектр пропускания лучей светофильтров — сплошная — синий, — X — желтый, — · — · — зеленый, — — — красный.

Спектр поглощения светофильтров определялся с помощью спектрофотометров (СФ-18). Температура воздуха в камерах равнялась 28—30°C. Полив растений был одинаковый, до полного насыщения почвы. После формирования 4-х хорошо развитых (у лопушника и бородавника) и 6-ти развитых листьев (у дурнишника и осота) растения подвергались детальному исследованию. Определялись корнеобеспеченность листьев по методике, разработанной одним из авторов этой статьи [7], поглощающая поверхность и поглотительная активность корней по методике Колосова [12], модифицированной нами [6], содержание хлорофилла по Осиповой [16], с дальнейшим спектрофотометрированием по Мажжани [21], оводненность и транспирация по Изанову [3].

Результаты и обсуждение. Учет корнеобеспеченности опытных растений привел к выявлению непосредственной зависимости коэффициента корнеобеспеченности растений от активности фотосинтетической радиации (рис. 2А, Б). Максимальной корнеобеспеченностью листьев, как видно из рис., отличаются растения, получившие красный и синий свет, минимальной—желтый и зеленый. Из этого следует, что в условиях красного и синего освещения, характеризующегося высокой фотосинтетической продуктивностью [20 и др.], более интенсивно развиваются корни, нежели листья. Низкая биологическая активность желтого и зеленого света способствует развитию общей листовой поверхности, вызывающей уменьшение коэффициента корнеобеспеченности. Такое поведение обнаруживается и у растений, произрастающих в условиях слабой освещенности [17].

Неодинаковая представленность корней растений, произрастающих в условиях света различного качества, по всей вероятности, коррелирует с их различной поглотительной деятельностью. Это предположение проверено нами методом определения активности поглотительной деятельности опытных растений с применением метиленовой синьки [6].

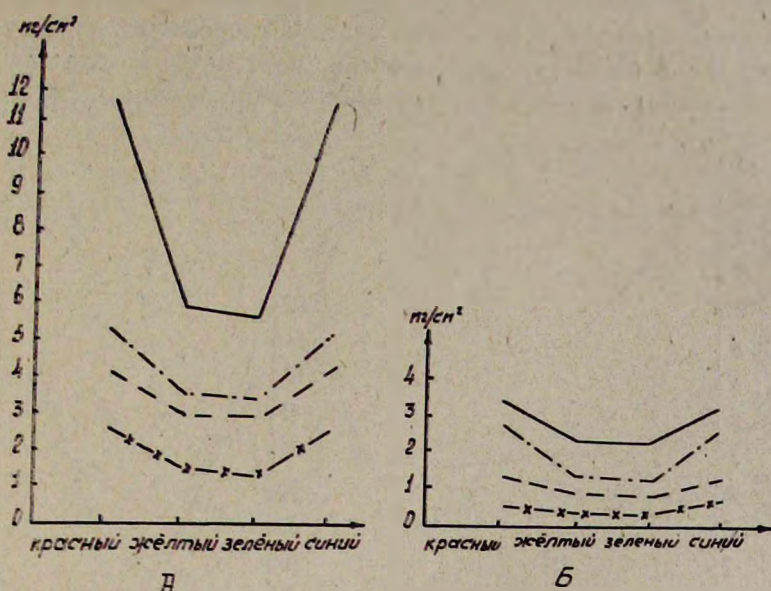


Рис. 2. Корнеобеспеченность листьев опытных растений, выращенных в условиях света различного качества. А—общая корнеобеспеченность листьев, мг/см², Б—корнеобеспеченность листьев по активным корням, мг/см².

— *Lapsana grandiflora*, — — *Arctium palladinii*,
— · — *Xanthium strumarium*, — × *Sonchus asper*.

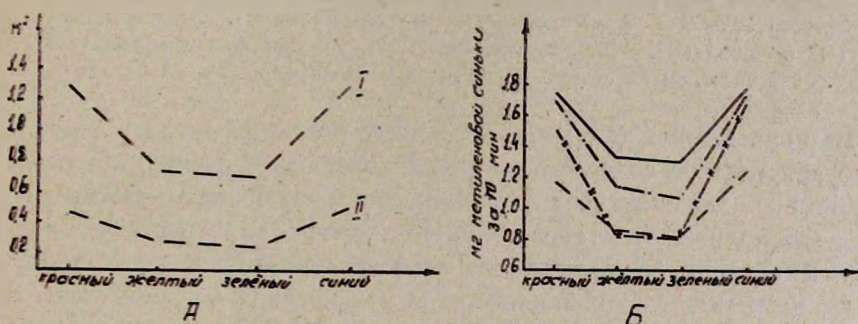


Рис. 3. Поглощительная поверхность и интенсивность поглощения корней опытных растений, выращенных в условиях света различного качества. А—поглощительная поверхность, м², I—общая поглощительная поверхность м²; II—рабочая поглощительная поверхность м²; Б—интенсивность поглощения (мг метиленовой синьки за 10 мин). Условные обозначения см. на рис. 2.

Как показывают приведенные цифры (рис. 3А, Б), у всех опытных индивидов максимальной поглощающей поверхностью и поглощательной способностью отличаются корни растений, выращенных в условиях красного и синего света. При желтом и зеленом свете как поглощающая поверхность, так и активность корней представлены более слабо. В данном случае их энергичное развитие сочетается с интенсивной поглощательной деятельностью, обуславливая тем самым повышенную фотосинтетическую активность листьев. Видимо, энергичное функциониро-

вание корней приводит к усилению синтеза хлорофилла, что наглядно видно из рис. 4 (А, Б), где одновременно приводятся показатели прочности связи хлорофилла с липопротеидным комплексом листьев.

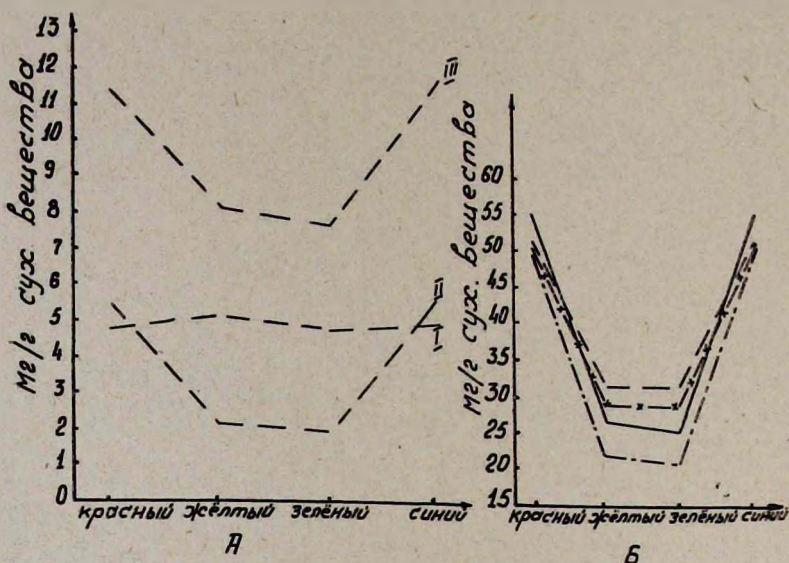


Рис. 4. Содержание хлорофилла и прочность его связи с липопротеидным комплексом листьев опытных растений, выращенных в условиях света различного качества. А—хлорофилл прочно связанный (I), слабосвязанный (II) и общий (III)—(мг/г сухого вещества), Б—хлорофилл, извлекаемый 60% ацетоном из общего %. Условные обозначения см. на рис. 2.

Из приведенных данных прежде всего бросается в глаза более или менее константное содержание прочно связанной формы хлорофилла у растений, находящихся в условиях света различного качества, в то время как количество слабосвязанного хлорофилла существенно колеблется. Как правило, содержание слабосвязанного хлорофилла всегда больше в листьях, функционирующих при красном и синем свете. Это обусловлено не только активным влиянием указанных лучей видимого спектра на образование молекул хлорофилла, но и повышенной представленностью и функциональной активностью корней. Экспериментальные данные о положительном влиянии поглотительной и метаболической деятельности корней на общее содержание хлорофилла и прежде всего слабо связанного с липопротеидным комплексом листа были получены еще раньше [7]. Отсюда следует, что высокое содержание хлорофилла в листьях растений определяется не только непосредственным стимулирующим синтез хлорофилла влиянием красных и синих лучей, но и активной метаболической деятельностью корней. Последнее обстоятельство связано с косвенным действием этих лучей, осуществляющимся через интенсификацию фотосинтеза.

В следующем опыте исследовалось влияние качества света на водность и транспирацию листьев. При этом предполагалась существ-

венная роль как длины волны, так и различной степени представленности корневой системы в водном режиме листьев.

Полученные данные (рис. 5А, Б, В) наглядно показывают, что в зависимости от качества света различны как водный дефицит листьев, так и интенсивность транспирации. Указанные показатели коррелируют друг с другом и более выражено проявляются у листьев, полу-

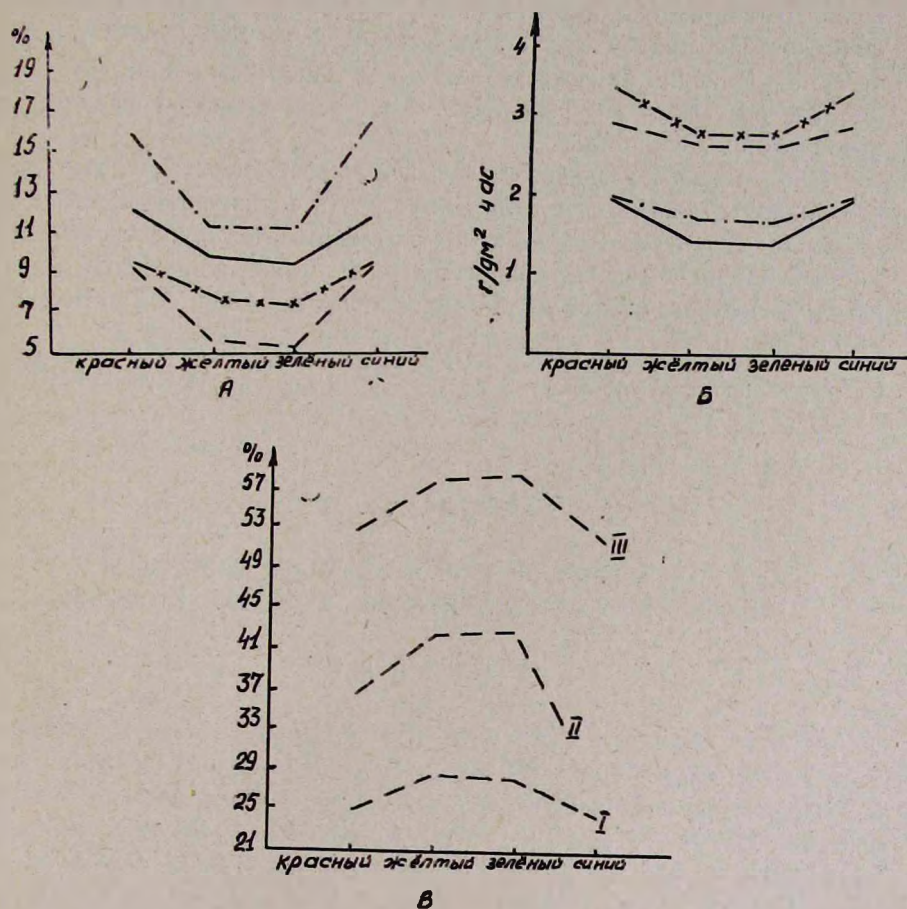


Рис. 5. Влияние качества света на обводненность и транспирацию листьев опытных растений. А—дефицит воды, %; Б—транспирация, г/дм² час; В—водоудерживающая способность (I—за 15, II—за 30, III—за 120).

Условные обозначения см. на рис. 2.

чающих красный и синий свет, тогда как в условиях желтых и зеленых лучей существенно ослабляется транспирация и повышается водоудерживающая способность. Если это обстоятельство рассматривать с точки зрения общей представленности корней, то мы можем сказать, что повышенная корнеобеспеченность (рис. 2, 3, 4) способствует усилению транспирации и ослаблению водоудерживающей способности, а низкая корнеобеспеченность, наоборот, приводит к усилению транспирации и

возрастанию водоудерживающей способности. Однако, имея в виду различную физиологическую активность лучей неодинаковой длины волны, дифференцированную водоудерживающую и транспирационную активность листьев частично следует объяснить непосредственным и неодинаковым влиянием самих лучей на водный режим листьев.

Обобщая полученные данные и высказанные теоретические положения, мы приходим к заключению, что свет различного качества, неодинаково поглощаемый листовой поверхностью [11, 19, 22] и соответственно влияющий на фотосинтез и другие процессы жизнедеятельности листьев, оказывает дифференцированное воздействие на развитие корневой системы и листьев.

Неодинаковое воздействие лучей явилось следствием еще и того, что даваемый нами свет отличался по интенсивности радиации при равной освещенности. Изменения коэффициента корнеобеспеченности листьев приводит к нарушению прочности связи хлорофилла с липопротеидным комплексом, водоудерживающей способности и активности транспирации.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 12.III 1976 г.

Վ. Հ. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ն. Ի. ԲՈՉԱՐՅԱՆ

ԱՐՄԱՏՆԵՐԻ ԵՎ ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ԱՃՄԱՆ ԵՎ ՖՈՒՆԿՑԻԱՅԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ ԼՈՒՅՍԻ ՈՐԱԿԻ ԱՋԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Բույսերի ընդհանուր կենսագործունեության վրա ազդող վարեկրագույն գործոններից մեկը, ինչպես հայտնի է, ֆոտոսինթեզող ճառագայթման որակն է: Տարբեր ալիքի երկարության ճառագայթները ոչ միայն անհավասար ազդեցություն են թողնում աճման, ֆոտոսինթեզի, ֆոտոպերիոդիկ ռեակցիայի, այլև տերևներում իրականացվող այլ կենսական պրոցեսների վրա: Նման պայմաններում պետք է որ փոխվի նաև դեպի արմատները շարժվող նյութերի քանակը և որակը, հետևաբար ալիք ճանապարհով ազդի նրանց աճման էներգիայի և ֆիզիոլոգիական ակտիվության վրա:

Այս ենթացիության հաջատատման նպատակով դրվել են մի շարք փորձեր խոտալիճների վրա, աճեցնելով նրանց կարմիր, դեղին, կանաչ և կապույտ լույսի պայմաններում: Այնուհետև կատարված անալիզները և որոշումները ցույց են տվել, որ ի հակառակ դեպքին ու կանաչ ճառագայթների, կարմիր և կապույտ լույսը բարձրացնում են բույսերի տերևների արմատապահովվածությունը, ինչպես և վերջիններիս կլանող ունակությունը: Դրա շնորհիվ ուժեղանում է քլորոֆիլի պինթեզը և թուլանում նրա կապը տերևների լիպոպրոտեինների հետ, ինչպես և բարձրանում է տերևների տրանսպիրացիայի ունակությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Воскресенская И. П. и Гришина Г. С. Физиология растений, 5, вып. 2, 1958.
2. Данилов А. Н. Советская ботаника, 4, 1935.
3. Ивасов Н. Н. Методы физиологии и биохимии растений, Сельхозгиз, 1946.
4. Клешнин А. Ф. ДАН СССР, 40, 5, 1943.
5. Казарян В. О. ДАН СССР, 54, 1, 1946.
6. Казарян В. О., Абрамян А. Г., Габриелян Г. Г. Биологический журнал Армении, 19, 6, 1966.
7. Казарян В. О. Старение высших растений. Наука, 1969.
8. Катунский В. М. ДАН СССР, 15, 8, 1937.
9. Клешнин А. Ф. ДАН СССР, 53, 2, 1946.
10. Клешнин А. Ф., Осипова О. П., Тимофеева И. В. Тр. Ин-та физиологии, 10, 1955.
11. Клешнин А. Ф., Шульгин И. А. ДАН СССР, 125, 5, 1959.
12. Колосов И. И. Поглощительная деятельность корневых систем растений. М., 1962.
13. Мальчевский В. П. Тр. лаборатории светофизиологии ФАИ, вып. 1, 1938.
14. Разумов В. И. Тр. приклад. бот. ген. и селекции, сер. 3, 3, 1933.
15. Осипова О. ДАН СССР, 57, 8, 1947.
16. Приступа Н. А. и Курсанова А. Л. Физиология растений, 4, вып. 5, 1957.
17. Хуршудян П. А. и Авакян Г. С. ДАН АрмССР, 44, 3, 1968.
18. Frank S. K. Journ. gen. physiology, Vol. 29, 3, 1946.
19. Gabrielsen E. K. Dansk bot. Aktiv, 10, 1, 1940.
20. Hoyer W. H. Smithsonian Misc. Collections, 95, 21, 1937.
21. Mackinnney G. Journ. Biol. Chem., 140, № 1. 1941.
22. Stoyan. Physiol. plant, 8, 14, 1955.

В. В. ФАНАРДЖЯН

НЕЙРОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ МОЗЖЕЧКОВО-РУБРАЛЬНОЙ ПРОЕКЦИОННОЙ СИСТЕМЫ

Приведены данные нейрогистологического и электрофизиологического изучения нейронной организации различных звеньев мозжечково-рубральной эфферентной системы. Описаны топографические особенности проекции аксонов клеток Пуркинье в подкорковые ядра мозжечка. Приводится классификация нейронов промежуточного ядра мозжечка с выделением различных функциональных подгрупп. Рассматриваются нейронные механизмы красного ядра.

В настоящее время совершенно очевидно, что тормозная природа клеток Пуркинье [36] определяет специфику всей конструкции эфферентной системы мозжечка. Возбудительный вход двух отдельных эфферентных систем—мшистых и лазающих волокон, оказывающих уникальное в своем роде воздействие на клетки Пуркинье [5, 7, 32, 39, 47], самое большее уже через два синаптических переключения преобразуется в тормозный сигнал. Тем самым на выходе коры мозжечка в качестве стратегического начала выступает не механизм запуска последующего нейрона в рефлекторной цепи, а механизм сдерживания его активности, механизм торможения. Представляя первое звено в эфферентной системе мозжечка, клетки Пуркинье проецируются к интрамозжечковым и вестибулярным ядрам. Второе звено характеризуется более широкими связями этих ядер, главным образом, с различными образованиями ствола мозга. Среди последних красное ядро является одной из главных станций переключения мозжечково-фугальных влияний на спинной мозг. Поэтому детальный анализ нейронной организации мозжечково-рубральных связей представляет интерес не только для выяснения особенностей функциональных взаимоотношений мозжечка и красного ядра, но, надо думать, он важен для определения и общих принципов деятельности эфферентной системы мозжечка. Ниже рассматриваются три последовательных звена, составляющих мозжечково-рубральную проекционную систему.

Кортико-ядерные проекции мозжечка. Согласно морфологически выявленной зональной организации мозжечка [37] вся его кора может быть разделена на три симметричные, продольные корково-ядерные зоны—медиальную, промежуточную и латеральную, проекции которых ограничиваются соответственно медиальным, промежуточным и латеральным ядрами. По данным других исследователей [29, 56], имеется перекрытие проекций соседних зон и аксоны клеток Пуркинье одной корковой зоны могут достигать двух-трех ядер мозжечка [29, 55, 56].

Нами было проведено электрофизиологическое изучение этого вопроса [19]. Анализировались тормозные влияния клеток Пуркинье на активность ядерных нейронов, возникающие при раздражении различных продольных зон коры мозжечка (рис. 1). Было обнаружено перекрытие проекций соседних корково-ядерных зон. При этом наблю-



Рис. 1. Распределение тормозных влияний клеток Пуркинье на нейронах центральных ядер мозжечка при раздражении трех продольных зон коры мозжечка: медиальной (М), промежуточной (IP) и латеральной (L). Столбиками обозначены медиальная и латеральная половины соответствующего ядра. Крайние левые столбики—контралатеральное медиальное ядро мозжечка. Сплошная вертикальная линия—среднесагиттальный план мозжечка. Затененная часть каждого столбика отражает процент нейронов, испытывающих угнетение на стимуляцию коры мозжечка. Последняя представлена темной точкой.

далось постепенное уменьшение тормозно реагирующих нейронов соседних ядер при стимуляции одной продольной зоны. Имелся градиент, а не строгие границы между зонами, что создавало картину веерообразного характера проекции в согласии с данными морфологии [57]. При смещении раздражающего электрода на латеральную или медиальную полосу одной и той же продольной зоны отмечалось перемещение в соответствующую сторону и этой веерообразности, охватываю-

щей, как минимум, два соседних ядра. Промежуточная зона выделялась более широкой проекцией к подкорковым структурам.

Сопоставление этих данных с результатами нейрогистологического изучения того же вопроса [8, 9, 19] показало, что электрофизиологический эксперимент обнаруживает менее выраженное перекрытие между соседними продольными зонами. Помимо того, имеется ряд фактов, говорящих о дробности корково-ядерных проекций [1, 2, 16]. Последняя, например, может выражаться в том, что при раздражении коры мозжечка обнаруживаются участки максимальной эффективности определенных долек или лепестков коры мозжечка в отношении данного нейрона; имеется конвергенция влияний на один нейрон, и, наоборот, дивергентное влияние одного участка коры на нейроны различных областей ядра. Таким образом, можно говорить о двух рангах проекций — с зональной, медиолатеральной проекции, выявляемой физиологическими и морфологическими методами исследования; и, обнаруживаемых электрофизиологически, чрезвычайно дробных корково-ядерных влияниях, осуществляемых на фоне более широкой зональной организации. Очевидно, сочетание этих двух узоров — широкого и дробного — определяет специфику организации корково-ядерных связей мозжечка.

Конвергентно-дивергентные влияния коры мозжечка на ядерные нейроны имеют свою морфологическую основу. Согласно некоторым подсчетам, у человека и кошки количество клеток Пуркинье в 24—32 раза больше числа ядерных нейронов [23, 25, 34, 42, 45]. Это создает возможность для конвергенции большого числа клеток Пуркинье (по данным Сентаготаи [48] до 200) на один ядерный нейрон. Наряду с этим показано, что аксон каждой клетки Пуркинье при своем внутриядерном распределении имеет от 10 до 50 конечных разветвлений [26, 41].

Промежуточное ядро мозжечка. Это образование является главной станцией переключения кортикофугальной импульсации мозжечка к красному ядру [27]. Цитоархитектонически здесь различают три типа нейронов согласно их размерам. Наиболее распространенными клетками являются нейроны средней величины. Встречаются мелкие короткоаксонные клетки. Среди большого разнообразия форм и строения дендритов доминируют радиарный и пучковидный типы их отхождения [10]. Крупные нейроны, в отличие от малых, покрыты большим количеством синаптических образований [24].

Электрофизиологический анализ нейронной организации промежуточного ядра мозжечка [4] позволил выделить в нем следующие четыре разновидности клеток (рис. 2, слева).

Первая группа. Эфферентные нейроны (рис. 2, 1). Их аксоны оканчиваются в красном ядре и в вентро-латеральном ядре таламуса. Эти нейроны испытывают действие обратной положительной и отрицательной связи. Одним из ее механизмов может быть активация возвратных коллатералей аксонов, наличие которых у проекционных нейронов показано морфологически [41]. Во многих случаях вовлекаются полисинаптические пути.

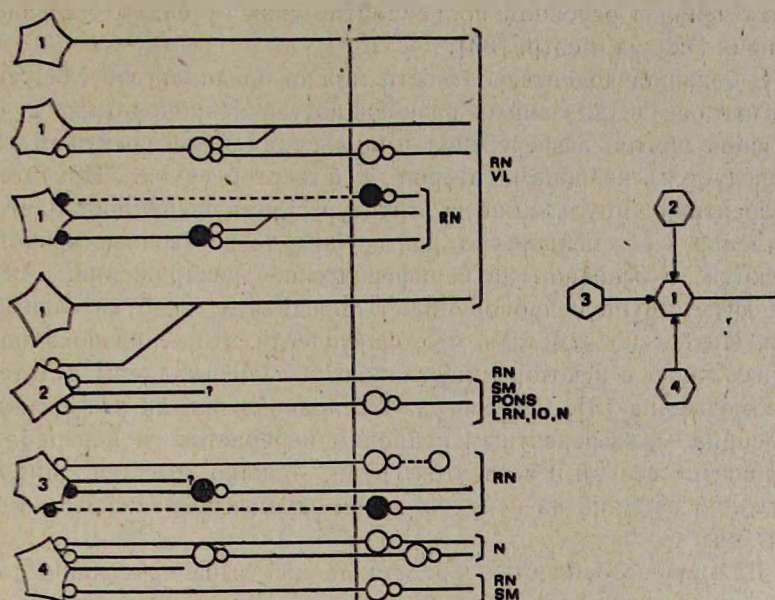


Рис. 2. Диаграмма четырех групп нейронов промежуточного ядра мозжечка, их синаптических связей (слева) и схема взаимодействия указанных нейронов (справа). Вертикальная линия—границы ядра. Темными кружками обозначены тормозные нейроны и их синапсы, белыми—возбуждающие. Пунктир—полисинаптичность связей. RN—красное ядро, VL—вентро-латеральное ядро таламуса, SM—сенсомоторная кора, PONS—ядра моста, LRN—латеральное ретикулярное ядро, IO—нижняя олива, N—периферические нервы.

Вторая группа. В эту группу объединены клетки, показывающие возбудительные синаптические реакции на раздражение стволовых структур, и в меньшей степени на стимуляцию коры мозга и периферических нервов (рис. 2, 2). Наблюдаются как коротколатентные, так и полисинаптические реакции. На одиночное раздражение преимущественно красного ядра регистрируются повторные ответы, время появления которых предполагает вовлечение рубро-мозжечковых волокон, либо возвратных коллатералей эфферентных нейронов. Это один из возможных механизмов поддержания возбудительного тонууса ядра.

В третью группу включены нейроны, характеризующиеся фоновой активностью (1—4 имп/сек, реже 35—54 имп/сек) и отвечающие возбуждением с большим скрытым периодом на раздражение структур ствола мозга, коры мозга и периферических нервов (рис. 2, 3). Эти нейроны испытывают тормозное влияние красного ядра. Оно осуществляется через сравнительно короткие (7,0—8,0 мсек) и длинные (10,0—12,0 мсек) пути.

Четвертая группа нейронов обладает особенностями вставочных клеток (рис. 2, 4). Они преимущественно реагируют на раздражение периферических нервов, в меньшей степени на стимуляцию коры мозга

и красного ядра. Величина скрытых периодов возбуждения говорит о вовлечении в основном полисинаптических путей, что согласуется с данными Экклса и сотр. [33].

С большой долей вероятности можно предполагать следующие типы взаимосвязи указанных разновидностей нейронов (рис. 2, справа). Основной приток афферентной импульсации к эфферентным нейронам опосредуется нейронами второй и четвертой групп. При этом если афферентная импульсация из структур ствола мозга поступает преимущественно через нейроны второй группы, то вставочные нейроны активируются в основном на периферические раздражения. Активность этих двух групп нейронов может определять возбудительный тонус ядра. Интересно отметить, что, фактически, те же разновидности нейронных групп с некоторыми отличиями были выявлены в латеральном ядре мозжечка [3]. Здесь также основной приток афферентной импульсации к эфферентным нейронам передается и перерабатывается нейронами второй и четвертой групп, однако имеется широкая конвергенция влияний на нейроны обеих групп и выраженные эффекты из коры мозга.

Важной особенностью представленной выше нейронной организации является наличие собственных интегративных механизмов на ядерном уровне. При учете их значения тенденция объяснения всех тормозных реакций ядерных нейронов только вовлечением клеток Пуркинье представляется не всегда оправданной [33]. Очевидно, это в равной мере относится и к положению о строго фиксированном во времени взаимодействии разрядов клеток Пуркинье, и активации ядерных нейронов [31, 33], поскольку согласно этому положению отрицается возможность раннего, неконтролируемого клетками Пуркинье возбуждения ядерных нейронов как одного из основных оперативных механизмов, осуществляемых на подкорковом уровне мозжечка [35, 49]. С этим трудно согласиться. В противном случае весь нейронный механизм внутримозжечковых ядер должен быть низведен до роли простого реле в передаче кортикофугальной импульсации мозжечка.

Другой особенностью синаптической организации нейронов ядер мозжечка является то, что афферентный вход к ним в основном осуществляется по аксо-дендритному типу [3, 4], что подтверждается данными морфологии [6, 10, 24, 30]. Этот факт привлекает особое внимание, поскольку согласуется с наблюдениями [23] о том, что на нейронах ряда релейных образований мозжечка волокна немозжечкового происхождения синаптируют на дистальных частях дендритов, тогда как мозжечковые входы располагаются более проксимально. Надо предполагать, что такое пространственное расположение мозжечковых и немозжечковых входов подчиняется более общим принципам и оно обнаруживается уже на клетках первого реле эфферентной системы мозжечка—в его центральных ядрах. В последних направленность интеграции определяют не только количественные соотношения соответствующих входов [23], но и их антагонистическое синаптическое действие.

Красное ядро. Проксимальный тип воздействия мозжечкового сигнала с отчетливостью обнаруживается на примере нейронов красного ядра. Электрофизиологически это выражается в том, что на одиночное раздражение промежуточного ядра мозжечка в рубро-спинальных нейронах возникают моносинаптические возбуждающие постсинаптические потенциалы (ВПСП), характеризующиеся быстрой восходящей фазой и короткой длительностью [20, 40, 54] (рис. 3, 1). Они чувстви-

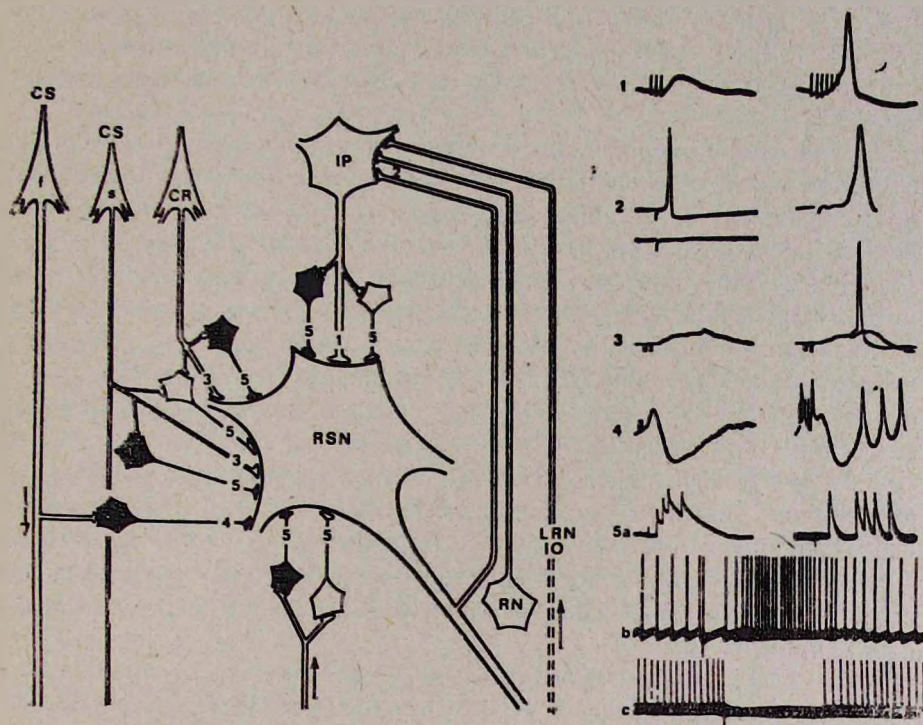


Рис. 3. Диаграмма нейронов красного ядра, его афферентных связей (слева) и реакции нейронов красного ядра при активации соответствующих синапсов (цифры). Тормозные нейроны и их синапсы представлены темными фигурами. Двойная пунктирная линия—полисинаптическая связь. На 5 справа: а—регистрация активности промежуточных нейронов красного ядра; в, с—рубро-спинальных нейронов. В диаграмму включены нейроны: RN—красного ядра, RSN—рубро-спинальные, IP—промежуточного ядра, CR—кортико-рубральные, CSf—быстрые пирамидные, CSs—медленные пирамидные, LRN—латерального ретикулярного ядра, IO—нижней оливы.

тельны к поляризации нейрона и сравнительно легко переходят в потенциал действия (ПД). Преимущественно аксосоматический тип устанавливаемых контактов и моносинаптичность связи определяют особую надежность передачи сигнала в системе промежуточное ядро—красное ядро [40]. Решающим фактором для эффективного вызова ВПСП и последующей генерации ПД является конвергенция значительного количества (до 50) аксонных терминалей промежуточного

ядра на один нейрон красного ядра [50]. Это дополняется способностью к широкой частотной модуляции импульсной активности в этой коммуникационной системе [28].

Рубро-спинальные нейроны по своим электрофизиологическим свойствам квалифицируются как нейроны быстрого типа [20, 54]. Сопоставление этих особенностей с другими фактами дает основание полагать, что, помимо проксимальности, мозжечковый выход использует нейроны быстрого типа при воздействии на основные эффекторные системы [15], что, очевидно, отражает механизм срочности вмешательства мозжечка для коррекции текущей двигательной реакции организма.

Мозжечково-рубральные влияния контролируются механизмом обратной связи, осуществляемой рубро-мозжечковыми волокнами и коллатеральными рубро-спинальными нейронами (рис. 3, 2), а также более длинными полисинаптическими реверберирующими кругами [15, 20].

Другой вход информации в красное ядро обеспечивается корой мозга. Волокна из двигательной области коры устанавливают моносинаптические контакты преимущественно с дистальными дендритами нейронов красного ядра [46]. Это обуславливает замедленное течение одиночных ВПСР (рис. 3, 3), их нечувствительность к изменениям мембранного потенциала. ВПСР, суммируясь и достигая критического уровня, могут переходить в ПД [21, 53]. Существенное значение для обеспечения механизма генерации ПД имеют геометрические особенности дендритов, которые у крупных нейронов красного ядра имеют радиарное отхождение. Благодаря этому создаются условия для пространственной и временной суммации ВПСР, возникающих на одиночных дендритах [21, 53].

Сигналы из коры мозга вызывают в нейронах красного ядра и тормозные эффекты (рис. 3, 4), что осуществляется через коллатерали быстрых пирамидных нейронов и посредством тормозных промежуточных нейронов в стволе мозга [51]. Очевидно, такие эффекты отражают механизм конкурентного взаимодействия кортико-спинальной и кортико-рубро-спинальной систем.

Контроль над красным ядром усиливается и усложняется благодаря возбуждательным и тормозным полисинаптическим связям. Есть основание полагать об участии в последних собственных промежуточных нейронов красного ядра (рис. 3, 5), обслуживающих приток информации к этому образованию из коры мозга, мозжечка и спинного мозга [12, 13, 14, 38].

На многих нейронах красного ядра наблюдается конвергенция мозжечковых и корковых влияний [17, 22]. Однако разная эффективность синаптических контактов позволяет рассматривать мозжечково-рубральную проекцию как основной путь модуляции активности рубро-спинальных нейронов [11, 44]. Дополнительным доказательством этого служит факт принципиальной перестройки синаптического входа корковых волокон в красное ядро после удаления мозжечка, что выражается в феномене спрутинга кортико-рубральных аксонных термина-

лей из области дендритов на сому нейронов красного ядра [43, 52] В результате этой компенсаторной перестройки кортико-рубральная им-пульсация, заимев возможность дополнительного проксимального типа воздействия на рубральные нейроны, приобретает и иное функциональ-ное значение. Последнее с отчетливостью обнаруживается при анали-зе особенностей афферентной организации красного ядра у животных с разрушенным мозжечком [18].

Давая общую оценку нейронной организации мозжечково-рубраль-ной проекционной системы, следует отметить, что каждый ее уровень характеризуется конвергенцией большого числа афферентных импуль-сов центрального и периферического происхождения. Афферентные сигналы, поступающие в кору и ядра мозжечка, во многом дублируют друг друга. Однозначность синаптических входов больше выражена на корковых и подкорковых нейронах, составляющих одну филогене-тическую формацию мозжечка. Имеется высокая надежность переда-чи сигнала в каждом звене афферентной системы и в каждом звене эта надежность определяется специфическими коммуникационными меха-низмами, присущими данному уровню. Большое значение приобретает существование многих параллельных, дублирующих друг друга кана-лов информации и проксимальное расположение мозжечковых входов на нейронах. Это в значительной степени дополняется, и усложняется благодаря наличию аппарата вставочных нейронов. Последние опреде-ляют собственные интегративные механизмы каждого звена и информа-тивную значимость сигналов для его исполнительных нейронов. Важ-ным фактором в функциональном объединении последовательных звеньев выступает механизм обратной связи, различной сложности и направленности.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели
АН АрмССР

Поступило 11.III 1976 г.

Վ. Բ. ՅԱՆԱՐՋՅԱՆ

ՈՒՂԵՂԻԿ-ԿԱՐՄԻՐ ԿՈՐԻՉԱՅԻՆ ՊՐՈՅԵԿՏԻՈՆ ԶԱՄԱՆԱՐԳՈՒԹՅԱՆ , ՆՅՅՐՈՆԱՅԻՆ ՄԵԽԱՆԻԶՄՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում բերվում են ուղեղիկ-կարմիր կորիզային էֆերենտ համակար-գության տարբեր օղակների ներդրումը արտաբանական և էլեկտրոֆիզիոլո-գիական հետազոտությունների տվյալները, նկարագրվում են ուղեղիկի ենթա-կեղևային Պուրկինեյի բջիջների արտաներթի պրոյեկցիայի տապաղրաֆիկ ա-ռանձնահատկությունները, Տրվում է ուղեղիկի միջանկյալ կորիզի ներդրումների դասակարգումը՝ առանձնացնելով տարբեր ֆունկցիոնալ ենթախմբերը, փնդա-նակ քննարկվում են կարմիր կորիզի ներդրումային մեխանիզմները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Амагуни А. С., Оганесян Э. А. Нейрофизиология, 2, 260, 1970.
2. Амагуни А. С., Оганесян Э. А. В кн.: Структурная и функциональная организация мозжечка. 96, Л., 1971.
3. Амагуни А. С., Фанарджян В. В. Нейрофизиология, 3, 154, 1971.
4. Амагуни А. С., Фанарджян В. В. В кн.: Структурная и функциональная организация мозжечка. 13, Киев, 1974.
5. Аршавский Ю. И. Успехи физиологических наук, 3, 2, 24, 1972.
6. Боткин В. П. Архив анатомии, 64, 6, 61, 1973.
7. Григорьян Р. А. Успехи физиологических наук, 3, 4, 45, 1972.
8. Мелик-Мусьян А. Б. Биологический журнал Армении, 21, 23, 1968.
9. Мелик-Мусьян А. Б. Архив анатомии, 66, 4, 18, 1974.
10. Мелик-Мусьян А. Б. Архив анатомии, 68, 1, 78, 1975.
11. Орловский Г. Н. Биофизика, 17, 1119, 1972.
12. Погосян В. И. Архив анатомии, 68, 3, 71, 1975.
13. Саркисян Д. С., Фанарджян В. В. В кн.: Структурная и функциональная организация мозжечка. 66, Ереван, 1968.
14. Саркисян Д. С., Фанарджян В. В. Физиологический журнал СССР, 59, 1463, 1973.
15. Фанарджян В. В. О нейронной организации эфферентных систем мозжечка. Л., 1975.
16. Фанарджян В. В., Амагуни А. С., Оганесян Э. А. В кн.: Механизмы нервной деятельности. 151, Л., 1969.
17. Фанарджян В. В., Манвелян И. А. В кн.: Функционально-структурные основы системной деятельности и механизмы пластичности мозга. 130, М., 1975.
18. Фанарджян В. В., Манвелян И. А. Физиологический журнал СССР, 62, 505, 1976.
19. Фанарджян В. В., Оганесян Э. А., Мелик-Мусьян А. Б. Физиологический журнал СССР, 58, 1059, 1972.
20. Фанарджян В. В., Саркисян Д. С. Физиологический журнал СССР, 55, 121, 1969.
21. Фанарджян В. В., Саркисян Д. С. Нейрофизиология, 3, 43, 1971.
22. Фанарджян В. В., Саркисян Д. С., Погосян В. И. В кн.: Механизмы деятельности головного мозга. 392, Тбилиси, 1974.
23. Allen G. I., Tsukahara N. Physiol. Rev., 54, 957, 1974.
24. Angaut P., Sotelo C. Exp. Brain Res., 16, 431, 1973.
25. Braltenberg V., Atwood R. P. J. Comp. Neurol., 87, 321, 1958.
26. Chan-Palay V. Z. Anat. Entwicklungsges, 142, 1, 1973.
27. Courville J. Exp. Brain Res., 2, 191, 1966.
28. Davis R. Brain Res., 15, 157, 1969.
29. Eager R. P. J. Comp. Neurol., 120, 81, 1963.
30. Eager R. P. J. Comp. Neurol., 132, 235, 1968.
31. Eccles J. C. J. Physiol., (London), 229, 1, 1973.
32. Eccles J. C., Ito M., Szentágothai J. The Cerebellum as a Neuronal Machine. Springer—Verlag, 1967.
33. Eccles J. C., Rosen I., Scheld P., Taborikova H. J. Neurophysiology, 37, 1424, 1974.
34. Heidary H., Tomash J. Acta Anat., 74, 290, 1969.
35. Ito M. Internat. J. Neurol., 7, 162, 1970.
36. Ito M., Yoshida M. J. Experientia, 20, 515, 1964.
37. Jansen J., Brodal A. J. Comp. Neurol., 73, 267, 1940.
38. King J. S., Dom R. M., Martin G. F. Brain Res., 67, 317, 1974.
39. Llndas R. The Physiologist, 17, 19, 1974.
40. Masson J. Physiol. Rev., 47, 383, 1967.
41. Matsushita M., Iwahori N. Brain Res., 35, 17, 1971.
42. Mlonyseni M. J. Comp. Neurol., 147, 1, 1973.
43. Nakamura Y., Mizuno N., Konishi A., Sato M. Brain Res., 82, 298, 1974.

44. *Orlovsky G. N.* Brain Res., 46, 99, 1972.
45. *Palkovits, Magyar P., Szentágothai J.* Brain Res., 32, 1, 1971.
46. *Rinvik E., Walberg F. J.* Comp. Neurol., 120, 393, 1963.
47. *Szentágothai J.* Proc. IEEE, 56, 960, 1968.
48. *Szentágothai J.* цит. по Allen G. I., Tsukahara N., Physiol. Rev., 54, 957, 1974.
49. *Thach W. T.* Brain Res., 40, 89, 1972.
50. *Toyama K., Tsukahara N., Udo M.* Exp. Brain Res., 4, 292, 1968.
51. *Tsukahara N., Fuller D. R. I., Brooks V. B. J.* Neurophysiol., 31, 467, 1968.
52. *Tsukahara N., Hultborn H., Murakami F.* Experientia, 30, 57, 1974.
53. *Tsukahara N., Kosaka K.* Exp. Brain Res., 5, 102, 1968.
54. *Tsukahara N., Toyama K., Kosaka K.* Exp. Brain Res., 4, 18, 1967.
55. *Van Rossum J.* Corticonuclear and corticovestibular projections of the cerebellum. Van Gorcum. Assen, 1969.
56. *Voogd J.* The Cerebellum of the Cat. Structure and fibre connections. Van Gorcum, Assen, 1964.
57. *Walberg F., Jansen J. J.* Hirnforsch., 6, 338, 1964,

В. Ш. АГАБАБЯН, К. Т. ТУМАНЯН

МАТЕРИАЛЫ К ПАЛИНОМОРФОЛОГИЧЕСКОМУ ИЗУЧЕНИЮ СЕМЕЙСТВА GENTIANACEAE. I.

(Подтриба Erythraelinae)

В работе приводятся данные по изучению морфологии пыльцевых зерен родов семейства Gentianaceae. Палиноморфология этой группы имеет особо важное значение для систематического подразделения всего семейства в целом.

Обширное семейство Gentianaceae s. l. (включая Menyanthaceae) широко распространено по всему земному шару, произрастая в самых разнообразных климатических зонах от тундры и альп до тропиков и субтропиков Центральной и Южной Америки, Африки и Австралии. Это однолетние травы, полукустарники, кустарники (редко деревья), часто водные и болотные растения с супротивными, мутовчатыми или очередными, в большинстве цельными, реже тройчатыми листьями. Цветки актиноморфные, пятичленные, со сростнолепестным венчиком. Тычинки прикреплены к трубке венчика, гинецей паракарпный из двух плодолистиков с простым столбиком и нектарным диском при основании. Пыльцевые зерна необычайно разнообразные, хотя и принадлежат в основном к 3 (4)—апертурным типам. Плод—коробочка, редко—ягода. Семена с маленьким зародышем и обильным эндоспермом. Хромосомные числа: =5, 6, 7, 9, 11, 12, 13, 15, 19.

Семейство Gentianaceae s. l. старыми авторами [2—5] подразделяется на две, довольно хорошо различающиеся, более или менее изолированные группы, которые Гильг [4], обработавший это семейство для энглеровского издания „Die natürlichen Pflanzenfamilien“, рассматривал в качестве подсемейств Gentianoideae и Menyanthoideae. Подсемейство Gentianoideae, охватывающее большинство родов семейства Gentianaceae, является таксономически весьма гетерогенным и распадается в пределах подсемейства на пять естественных триб: Gentianeae, Rusbyanthaeae, Helleae, Voyriaceae, Leiphaimeae. Подсемейство Menyanthoideae, включающее сравнительно небольшое число родов, занимает обособленное положение. В новейших публикациях [1, 6, 9], эта группа рассматривается в качестве самостоятельного семейства Menyanthaceae, включаемого в порядок Gentianales.

В приведенном Гильгом [4] подразделении семейства Gentianaceae на ряд триб исключительное внимание уделяется морфологии пыльцевых зерен. Позднее Кёлер [7] также удачно использовал палиномор-

фологические признаки при таксономическом исследовании этой группы. По существу, это были одни из первых и очень удачных попыток применения палинологического метода к решению конкретной таксономической задачи. В последние годы Нильсоном [8] опубликовано несколько работ, посвященных палинологическому изучению отдельных представителей семейства Gentianaceae. Следует особо отметить исследование спородермы пыльцевых зерен рода *Lisianthus*, выполненное им с помощью сканирующего микроскопа.

Задачей настоящей работы являлось специальное палиноморфологическое исследование подтрибы *Erythraeinae* семейства Gentianaceae и использование полученных данных для дальнейшей разработки вопросов, связанных с систематикой и филогенией семейства в целом, уточнения границ отдельных таксонов, выделенных более ранними авторами на основании макроморфологических признаков. Изученный материал расположен в соответствии с последним вариантом системы семейства Gentianaceae Гильга, переработанной Варенцем [9].

Триба Gentianeae

Подтриба Erythraeinae

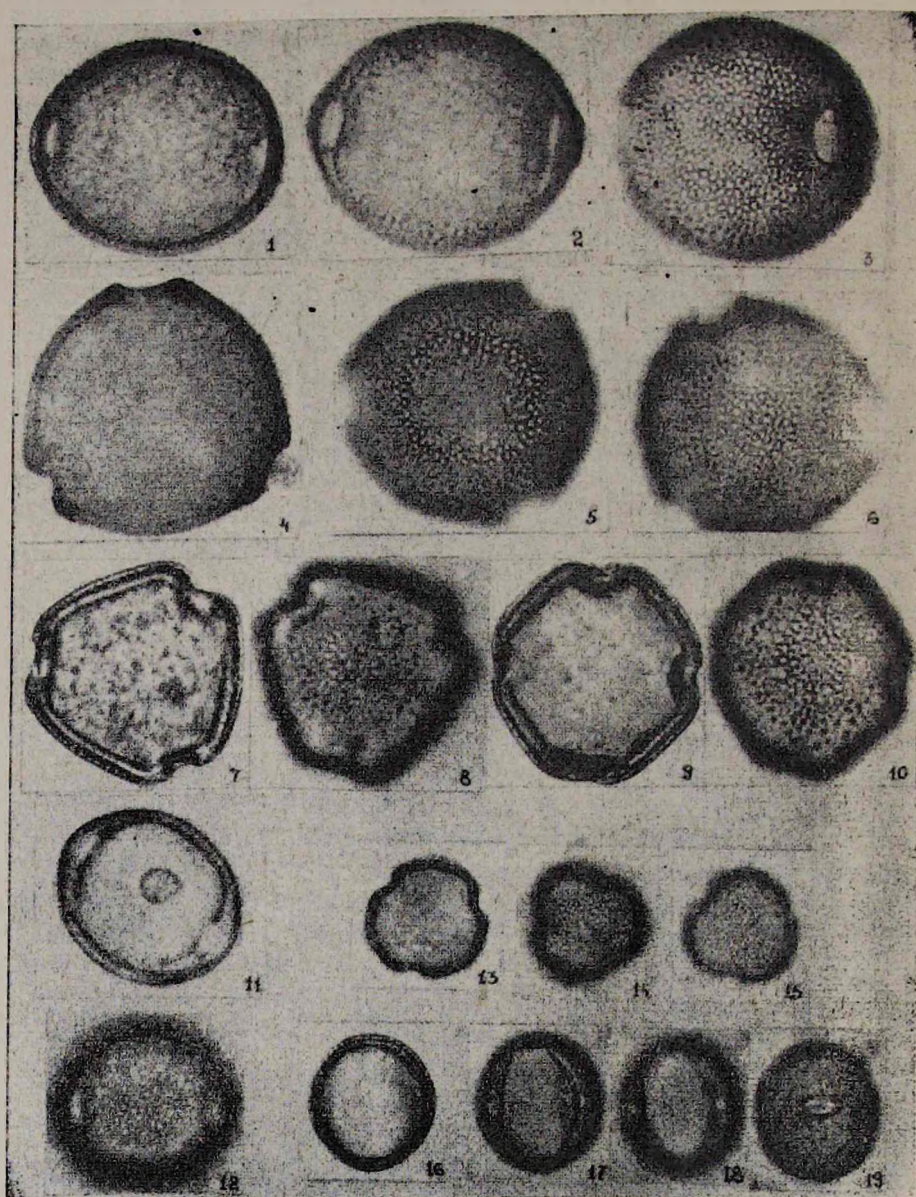
Epicostema Blume, (Табл. I, рис. 1—6, 7—12).

Распространение: Индо-Малайский Архипелаг, тропическая Африка и Вест-Индия.

Пыльцевые зерна сплюсненно-сфероидальные, с полюса трех- (реже четырех)-лопастные, меридионально-3(4)-борозднопоровые (3,4-зонокольпоратные). Борозды короткие с ровными краями и тупыми округлыми концами, у *E. littorale* они сильно редуцированы. Поры хорошо выражены у обоих видов, округлой формы, несколько увеличивающиеся после обработки пыльцевого зерна ацетолизной смесью. Вокруг поры расположен валик (особенно хорошо заметный у *E. littorale*), образованный внутренним утолщенным слоем пектины. Сэкзинные элементы спородермы в области апертур сильно редуцированы и не играют сколько-нибудь заметной роли в образовании мембраны. Под порами наблюдается утолщение интины. Спородерма покровная, мелкосетчатая, более или менее равноячейная. Стенки ячеек сетки из одного ряда столбиков, четковидные. Ячейки сетки равномерно мельчают вокруг борозд.

мк

Вид	Размеры пыльцевых зерен					Толщина слоев спородермы				
	длина	ширина	диаметр пор	апоколь-пум	мезоколь-пум	сэкзина экт-энд-базо			пэкзина	интина
<i>E. verticillatum</i>	31,1	33,9	6,3	22,7	25,1	0,3	0,5	0,4	0,9	0,5
<i>E. littorale</i>	22,7	24,5	5,2	15,6	18,9	0,4	0,6	0,3	1,2	0,7



1—6 — *Enicostemma verticillatum* (L.) Endl.; 7—12—*Enicostemma littorale* Bl.;
13—19 — *Farea salutaris* Welw. (7×100).

Изученные образцы: *E. verticillatum* (L.) Endl.—Flora von N. W. Madagascar № 3313 (LE), *E. littorale* Bl.—Africa, Transvaal, R. Schlechter; Bot. mus. der. Univ Zürich № 4306, (LE).

Faroa Welw. (Табл. I, рис. 13—19). *F. salutaris* Welw. Распространение: Африка.

Пыльцевые зерна эллипсоидальные, с полюса округло-трехлопастные, меридионально-трех-борозднопоровые (3-зонокольпоратные).

Борозды длинные с ровными гладкими краями, на полюсах заостренные. Пores выходят за пределы борозд, несколько вытянуты в экваториальном направлении. Это становится особенно хорошо заметным при обработке пыльцевых зерен ацетоллизным методом. Мембраны пор и борозд гладкие.

Спородерма покровная, мелкосетчатая, с ячейки, мельчающими в области апокольпнумов и борозд. Сэкзина столбчатая, равна по толщине экзине. Головки столбиков округлые, окружены тегиллюмом и образуют четковидные однородные стенки ячеек сетки.

Размеры пыльцевых зерен: длина 19,3, ширина 14,4, диаметр апокольпнума 3,1, ширина апокольпнума 7,5, диаметр поры 2,5 мк. Толщина слоев спородермы: сэкзины 0,9 (экт. 0,2, энд. 0,5, баз. 0,2 мк), экзины 0,9, пинны 0,3 мк.

Изученный образец: Africa, Sambia (LE).

Microcala Lk. et Hoffmigg (Табл. II, рис. 1—6). Распространение: Европа, Средиземноморье, Центральная и Южная Америка.

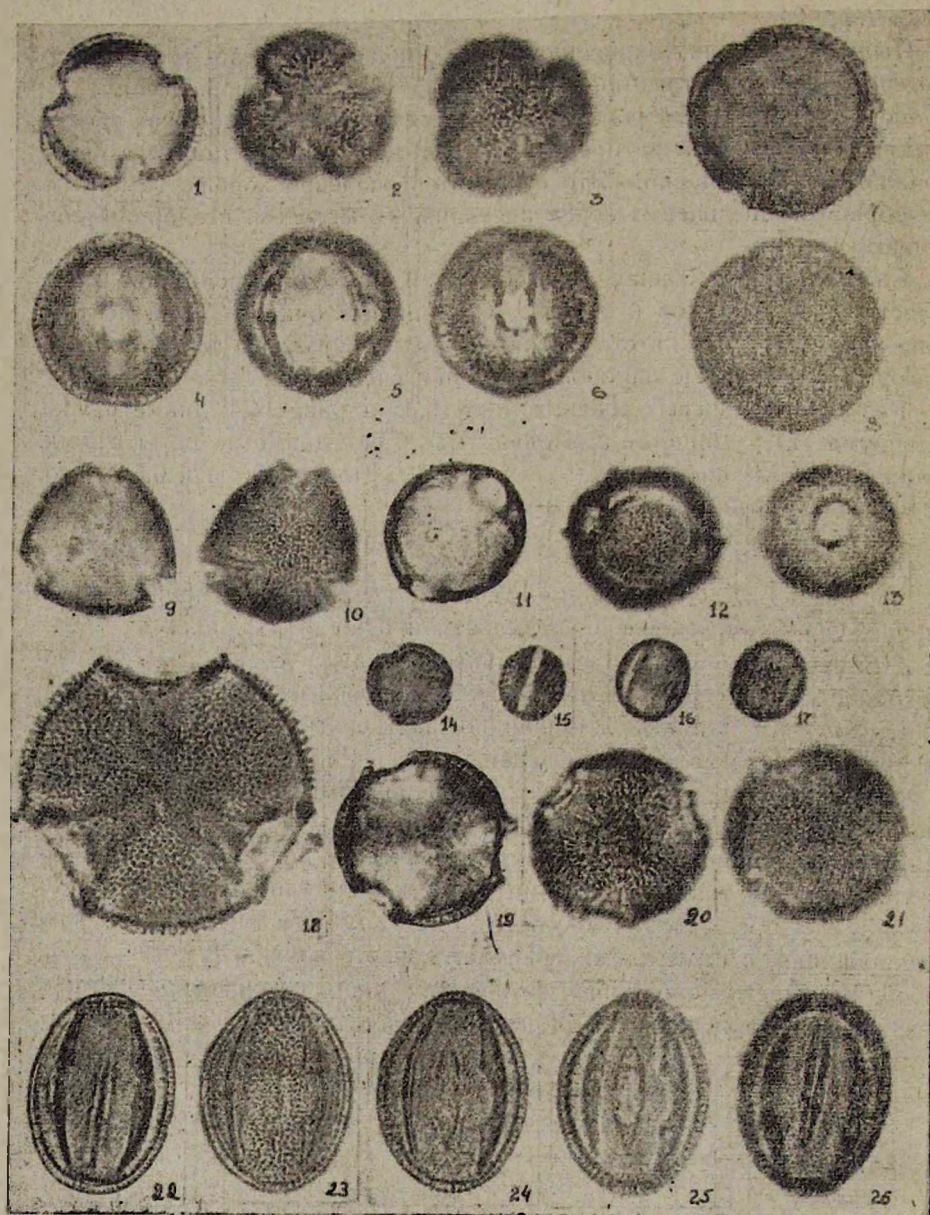
Пыльцевые зерна округло-эллипсоидальные, с полюса округло-трехлопастные, меридионально-3-борозднопоровые (3-зонокольпоратные). Борозды длинные, клиновидно-заостренные со слегка неровными краями. Иногда концы отдельных борозд сливаются на одном из полюсов. Pores округлые с несколько неровными краями, выходят за пределы борозд. Мембрана апертур гладкая.

Спородерма покровная, сетчато-струйчатая, неравноячеистая, изогнутоперегородчатая с однорядными четковидными стенками, имеющими тенденцию к струйчатости (*M. quadrangularis* Griseb.), или гранулированная, с отдельными гранулами, часто сливающимися между собой. В области борозд ячейки мельчают и часто совершенно исчезают. Сэкзина равна или несколько превышает по толщине экзину.

мк

Вид	Размеры пыльцевых зерен					Толщина слоев спородермы		
	длина	ширина	диаметр поры	апокольпнум	мезокольпнум	сэкзина экт-энд-базо	экзина	пинна
<i>M. filiformis</i>	29,2	20,0	9,1	11,7	4,7	0,4 0,6 0,2	1,2	0,5
<i>M. quadrangularis</i>	27,8	21,9	6,5	10,5	4,2	0,6 1,2 0,4	1,2	0,4

Изученные образцы: *M. filiformis* (L.) Link. — Европа, Средиземноморье, (LE). *M. quadrangularis* Griseb. — Madera, 37697 (LE).



1—6 — *Microcala filiformis* (L.). Link.; 7—8 — *Tapelostemon borrioides* Benth.;
 9—13 — *Goeppertia volubilis* Griseb.; 14—17 — *Bartonia tenella* Mühlenb.; 18—*Cur-
 tia gentianoides* Cham. et Schlecht.; 19—26 — *Gentostemon schaffneri* Engelm.
 (7×100).

Curtia Cham. et. Schlechtl (Табл. II, рис. 18). *C. gentianoides* Cham. et. Schlecht. Распространение: Южная Америка, Бразилия и Гвiana.

Пыльцевые зерна сплюсненно-сфероидальные, с полюса округло-треугольные (реже четырехугольные), меридионально—3(4)-борозднопоровые (3,4-зонокольпоратные). Борозды относительно длинные, на концах несколько округлые, с более или менее ровными краями. В экваториальной зоне, где расположены поры, борозды слегка расширены. Пores округлые, но не выходят за пределы борозд, по краю снабжены утолщенным валиком, образованным пектиной. Мембрана апертур, за исключением поровой зоны, редкогранулированная. Спородерма покровная, гранулированная, отдельные гранулы часто образованы из нескольких, слившихся головками столбиков. Гранулы мельчают по краю борозд и в области апокольпумов.

Размеры пыльцевых зерен: длина 29,1, ширина 14,4, диаметр апокольпума 11,0, ширина мезокольпума 26,6, диаметр поры 2,5 мк. Толщина слоев спородермы: экзины 2,0 мк (экт. 0,7, энд. 0,9, баз. 0,4 мк).

Изученный образец: Herb. Fischer, Brasilia, (LE).

Tapeinostemon Benth. (Табл. II, рис. 7—8). *T. borreioides* Benth. Распространение: Южная Америка, Бразилия, Гвiana.

Пыльцевые зерна сфероидальные, слегка сплюснутые в направлении полярной оси, с полюса округло-треугольные, меридионально—3-борозднопоровые (3-зонокольпоратные). Борозды короткие, узкие, в экваториальной зоне суженные, прикрывающие с боков несколько вытянутую в экваториальной части пору. Вокруг поры имеется хорошо выраженный утолщенный валик, образованный за счет утолщения экзины. Концы борозд заостренные. Мембрана апертур гладкая. Спородерма покровная, сетчато-струйчатая, равноячеистая, со стенками ячеек из одного ряда столбиков. Отдельные ячейки сетки не мельчают на апокольпумах и вокруг борозд.

Размеры пыльцевых зерен: длина 25,7, ширина 26,3, диаметр апокольпума 9,4, ширина мезокольпума 16,9, диаметр поры 5,2 мк. Толщина слоев спородермы: экзины 2,2—(экт. 0,7, энд. 1,2, баз. 0,3, мк), экзины 1,0, интины 0,4 мк.

Изученный образец: Herb. Fischer, Nördliche Brasilien, (LE).

Goepertia Griseb. (Табл. II, рис. 9—13). *G. volubilis* Griseb. Распространение: Вост. Индия, Куба.

Пыльцевые зерна сплюсненно-сфероидальные, с полюса округло-треугольные, меридионально-3-борозднопоровые (3-зонокольпоратные). Борозды укороченные, широкие, с ровными краями, на концах клиновидно заостренные. Pores округлые не выходят за пределы борозд при обработке ацетализным методом, с ровными краями. Мембрана апертур мелкогранулированная. Спородерма покровная, мелкосетчатая, в области апокольпумов и борозд гранулированная однотипно с мембраной. Ячейки сетки в мезокольпумах более или менее одного размера.

Размеры пыльцевых зерен: длина 28,0, ширина 32,7, диаметр апокольпиума 12,5, ширина мезокольпиума 21,2, диаметр поры 7,4 мк. Толщина слоев спородермы: сэкзины 1,3— (экт. 0,5, энд. 0,6, базо. 0,2 мк), нэкзины 1,0, интины 0,3.

Изученный образец: *Cuba orientale* (LE).

Neurotheca Salisb. (Табл. III, рис. 1—5 (a, b, c)). *N. loeselioides* Oliv. Распространение: Южная Америка, тропическая Африка.

Пыльцевые зерна округло-эллипсоидальные, с полюса треугольные, меридионально-3-борозднопоровые (3-зонокольпоратные). Борозды длинные, по краю слегка неровные, в экваториальной зоне слегка расширенные, на концах заостренные. С боков борозды прикрыты складками сэкзины, так что сверху просматривается узкая наружная щель, ведущая во внутреннюю, довольно большую полость. При набухании пыльцевого зерна борозды так сильно раскрываются, что оно становится сфероидальным или даже слегка сплюснутым. Пора округлая, с валикообразным утолщением по краю. Мембраны апертур гладкие. Спородерма покровная. Стенки ячеек из одного ряда столбиков. Ячеек сетки вокруг борозд распадается на отдельные гранулы, но в области апокольпиумов почти не мельчают. Спородерма утолщена на апокольпиумах.

Размеры пыльцевых зерен: длина 60,5, ширина 54,3, диаметр апокольпиума 12,7, ширина мезокольпиума 48,5, диаметр поры 7,4 мк. Толщина слоев спородермы: сэкзины 3,3— (экт. 0,9, энд. 2,0, базо. 0,4 мк), нэкзины 2,4, интины 1,0 мк.

Изученный образец: *Africa, Mosambic*, (LE).

Genlostemon Engelm. et Gray (Табл. II, рис. 19—26). *G. schaffneri* Engelm. Распространение: Центральная Америка, Мексика.

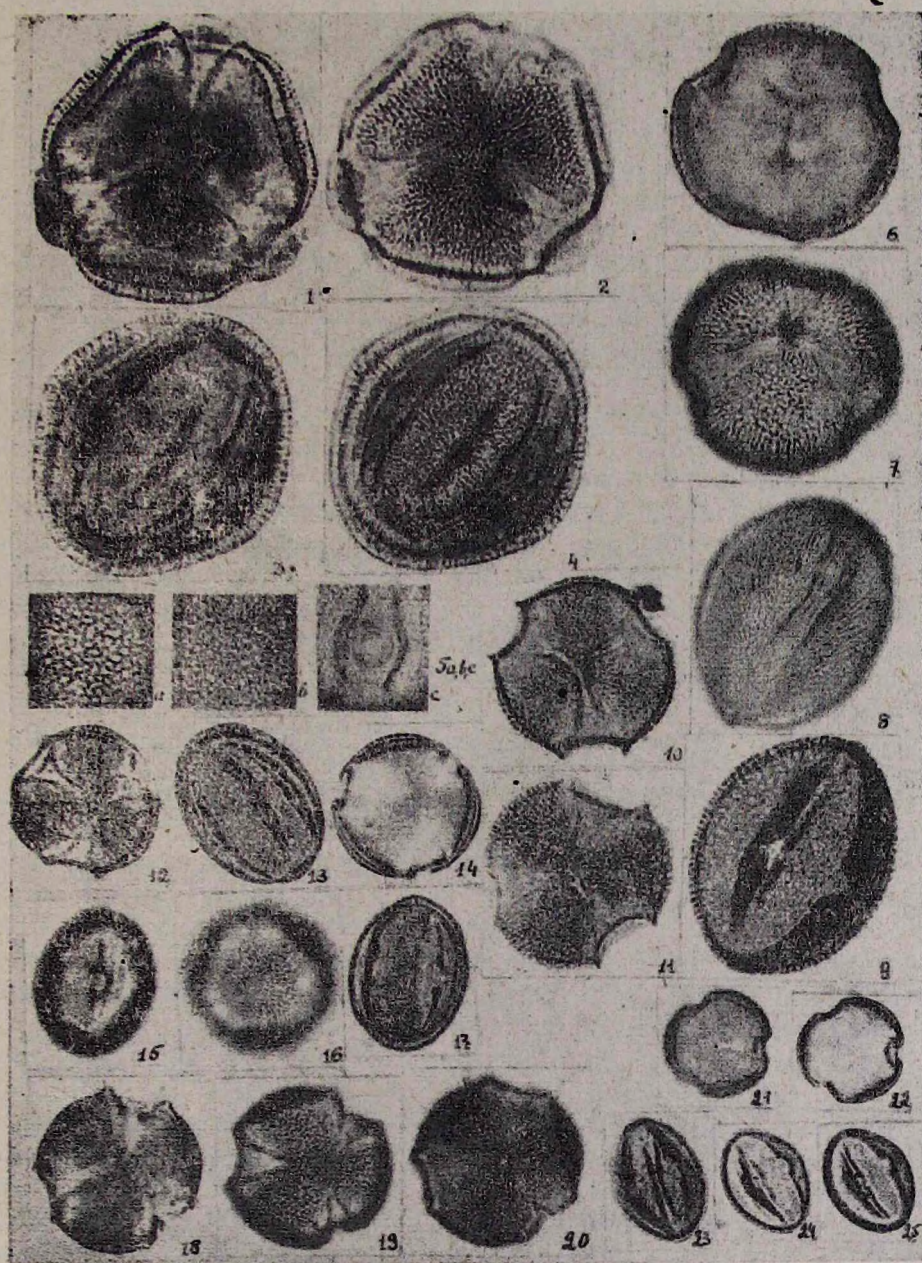
Пыльцевые зерна эллипсоидальные, с полюса округло-треугольные, меридионально-3-борозднопоровые (3-зонокольпоратные). Борозды длинные, широкие, с более или менее ровным краем, на концах клиновидно заостренные. Поры не выходят за пределы борозд, слегка вытянуты в экваториальной плоскости. Мембрана апертур редко—мелкогранулированная. Спородерма покровная, неясносетчатая (гранулированная). Стенки ячеек сетки часто распадается на отдельные скульптурные элементы в виде гранул, которые образованы булавовидными столбиками. Сэкзина значительно (в 2—2,5 раза) превышает по толщине нэкзину.

Размеры пыльцевых зерен: длина 42,3, ширина 30,2, диаметр апокольпиума 10,4, ширина мезокольпиума 13,4, диаметр поры 6,5 мк. Толщина слоев спородермы: сэкзины 2,5— (экт. 1,0, энд. 1,0, базо. 0,5 мк), нэкзины 0,9, интины 0,4 мк.

Изученный образец: *Mexico, San Jose Pass*, (LE).

Cicendia Adans. (Табл. III, рис. 18—20). *C. pussila* (Lam.) Griseb. Распространение: Европа (сев. Италия, Франция, Испания).

Таблица II



1—5 (a, b, c) — *Neurotheca loeselioides* Oliv.; 6—9 — *Conscora diffusa* R. Br.; 10—11 — *Chloria imperfoliata* L.; 12—13 — *Sabbatia angularis* Pursh.; 14—17 — *Erithraea meyeri* Bge.; 18—20 — *Ciscandia pusilla* (Lam.) Griseb.; 21—25 — *Hoppea dichotoma* Willd. (7×100).

Пыльцевые зерна овально-эллипсоидальные, с полюса треугольные, меридионально-3-борозднопоровые (3-зонокольпоратные). Борозды короткие, более или менее широкие, по краю утолщенные с заостренными концами. Пора несколько меньше в диаметре, чем борозда. Обычно края борозд сближенные, но при обработке и набухании пыльцевых зерен сильно расширяющиеся. Мембрана апертур гладкая. Спородерма покровная, гранулированная, с тенденцией к струйчатому расположению отдельных элементов сэкзины. Отдельные гранулы часто сливаются между собой. Тегиллум очень толстый, охватывающий головки столбиков.

Размеры пыльцевых зерен: длина 37,4, ширина 27,6, диаметр апокольпиума 11,7, ширина мезокольпиума 11,5, диаметр поры 3,7 мк. Толщина слоев спородермы: тегиллума 0,6, сэкзины 2,2; (экт. 0,9, энд. 1,0, баз. 0,3 мк), нэкзины 0,8, интины 0,4 мк.

Изученный образец: Flora von Rehnpreussen, Heidelberg, 1912, H. Andres. (LE).

Sabbatia Adans. (Табл. III, рис. 12—13). *S. angularis* Pursh. Распространение: Северная Америка.

Пыльцевые зерна эллипсоидальные, с полюса округлые, меридионально-3-борозднопоровые (3-зонокольпоратные). Борозды узкие, длинные с более или менее ровными краями и клиновидно заостренными концами. Пора маленькая, округлая, не выходит за пределы борозд. Борозды с боков прикрыты складками сэкзины и при увлажнении широко раскрываются. Мембрана апертур гладкая. Спородерма покровная, сетчатая, неравношерстистая. Ячеи мельчают в направлении борозд, здесь они полностью исчезают. Сэкзина образована булавовидными столбиками и значительно превышает по толщине нэкзину.

Размеры пыльцевых зерен: длина 36,0, ширина 29,3, диаметр апокольпиума 8,9, ширина мезокольпиума 10,0, диаметр поры 3,4 мк. Толщина слоев спородермы: сэкзины 2,3—(экт. 0,9, энд. 1,0, баз. 0,4 мк), нэкзины 0,7, интины 0,3 мк.

Изученный образец: USA, Indiana, R. C. Friesner, 1938, № 12571 (LE).

Erithraea Rich. (Табл. III, рис. 14—17). Распространение: Европа, Азия, Северная и Центральная Америка, Австралия.

Пыльцевые зерна округло-эллипсоидальные, с полюса округлые или округло-треугольные, меридионально—3 (реже 4-*E. centaurium*)-борозднопоровые (3—4-зонокольпоратные). Борозды укороченные, с ровными краями и клиновидно заостренными концами (*E. linarifolia*, *E. centaurium*) или длинные (*E. trichanta*, *E. meyeri*), с мембранами, слабо дифференцированными от остальной части спородермы. У *E. centaurium*, чьи пыльцевые зерна имеют по 4 борозды, они часто сливаются концами, обнаруживая явную тенденцию к глобальной перераспределению апертур. Поры у всех изученных видов, за исключением *E. australis*, хорошо выраженные с валиком по краю, образованным утолщенным слоем нэкзины. Сверху пора прикрыта аперкуллюмом, образованным базосэкзиной (верхние слои сэкзины здесь полностью редуцированы, лишь у *E. meyeri* иногда наблюдаются остатки столби-

МК

Вид	Размеры пыльцевых зерен					Толщина слоев спородермы				
	длина	ширина	диаметр пор	апоколь-пиум	мезоколь-пиум	сэкзина экт.-энд.-базо.			мэкзина	интина
<i>E. linariifolia</i>	36,8	27,3	4,4	6,4	17,0	0,8	0,9	0,5	0,7	0,4
<i>E. centaurium</i>	38,8	32,5	9,0	7,3	26,6	0,9	1,1	0,3	0,7	0,8
<i>E. trichantha</i>	45,6	37,0	6,7	13,1	22,0	0,7	0,9	0,4	0,9	0,5
<i>E. meyeri</i>	32,8	24,8	4,8	6,9	14,1	0,6	0,7	0,4	1,0	0,6
<i>E. australis</i>	38,1	29,5	3,8	8,1	16,9	0,5	0,8	0,6	0,9	0,8

ков, образующих мелкие гранулы на поверхности аперкуллюма). Спородерма покровная, мелкосетчатая, сетчатоструйчатая, особенно в зоне мезокольпиумов, с ячейми сетки, мельчающими в направлении борозд и апокольпиумов.

Изученные образцы: *E. linariifolia* Pers.—Актюбинская губерния. Мугоджары, 1927, Ф. Н. Русанов, (LE); *E. centaurium* (L.) Pers.—Терско-Дагестанский песчаный массив, хутор Шерпутовский, 1930, С. Кучеровская, (LE); (LE); *E. trichantha* Griseb.—California, Santa Rosa, (LE); *E. meyeri* Bge.—Transcaucasia, Tiflis, Lisi, 1421, A. Grossheim, (ERE); *E. australis* R. Br.—Ex. Herbaria Kewensis, Flora of Queensland C. C. Hubbard, (LE).

Chlora L. (Табл. III, рис. 10—11). Распространение: южная Европа, Азия и северная Африка.

Пыльцевые зерна округло-эллипсоидальные, с полюса округлые меридионально—4 (3)-борозднопоровые (4,3-зонокольпоратные). У *C. serotina* преобладает 4-борозднопоровый тип пыльцевых зерен у *C. imperfoliata* и *C. perfoliata*—3-борозднопоровый. Борозды длинные, с плохо дифференцированными неровными краями и заостренными концами. Поры округлые, при обработке ацетоллизным методом рваные, несколько вытянуты в меридиональном направлении. Ячей сетки мельчают и исчезают в направлении борозд, оставшиеся гранулярные элементы сэкзины располагаются обычно струйчато. На апокольпиумах сетка переходит в гранулированность.

МК

Вид	Размеры пыльцевых зерен					Толщина слоев спородермы				
	длина	ширина	диаметр пор	апоколь-пиум	мезоколь-пиум	сэкзина экт.-энд.-базо			мэкзина	интина
<i>C. serotina</i>	36,6	30,8	8,0	8,6	20,8	1,4	1,1	0,4	0,5	0,6
<i>C. imperfoliata</i>	38,0	31,6	6,6	5,9	15,0	0,7	0,8	0,3	0,3	0,4
<i>C. perfoliata</i>	38,6	29,5	7,0	8,0	17,1	1,1	1,3	0,3	0,8	0,4

Изученные образцы: *C. serotina* Koch.—Unter—Krain. Tirol, W. Vcss, (LE) *C. imperfoliata* L. — Испания. (LE); *C. perfoliata* L. — England, rocks near Bristol H. Fisher, (LE).

Horrea Willd. (Табл. III, рис. 21—15). *H. dichotoma Willd.* Распространение: Индия.

Пыльцевые зерна овально-эллипсоидальные, с полюса округлые, меридионально-3-борозднопоровые (3-зонокольпоратные). Борозды длинные, узкие, с клиновидно заостренными концами, с боков прикрыты складками сэкзины. Поры слегка вытянуты в меридиональном направлении, не выходят за пределы борозд. Мембрана апертур гладкая. Спородерма покровная, мелкосетчатая, равноячейная. Ячейки вокруг апертур мельчают, их стенки распадаются на отдельные составляющие их гранулы, и сэкзина становится мелкогранулированной. Сэкзина столбчатая, значительно превышает по толщине нэкзину.

Размеры пыльцевых зерен: длина 25,1, ширина 18,9, диаметр апокольпиума 3,4, ширина мезокольпиума 8,3, диаметр поры 2,5 мк. Толщина слоев спородермы: сэкзины 1,3—(экт. 0,4, энд. 0,6, баз. 0,3 мк), нэкзины 0,5, интины 0,5 мк.

Изученный образец: N. Himalaya, Duthnie, 1888 (CAL).

Conscora Lam. (Табл. III, рис. 6—9). Распространение: Юго-Восточная Азия, Австралия, Африка.

Пыльцевые зерна эллипсоидальные, с полюса округлые, меридионально-3-борозднопоровые (3-зонокольпоратные). По размерам пыльцевые зерна гетероморфные (*C. andrographioides*, *C. diffusa*) или гомоморфные (*C. decussata*). Борозды длинные, узкие, на полюсах сближенные, а иногда у *C. decussata*, *C. andrographioides* сливающиеся. Концы борозд заостренные, края слегка утолщенные, волнистые, сближенные, прикрывающие с боков борозду. Поры без четко выраженных очертаний с рваными краями, образующимися при обработке ацетоллизным методом. Мембрана апертур гладкая. Спородерма покровная, сетчато-струйчатая. Иногда на апокольпиумах сэкзина отсутствует (*C. andrographioides*). Скульптурные элементы, как правило, не мельчают в области борозд. Гетероморфные пыльцевые зерна не различаются строением спородермы.

мк

Вид	Размеры пыльцевых зерен					Толщина слоев спородермы				
	длина	ширина	диаметр пор	апокольпиум	мезокольпиум	сэкзина экт.-энд.-базо.			нэкзина	интина
<i>C. andrographioides</i>	54,0	40,6	8,1	10,2	18,0	0,9	0,5	0,2	0,7	0,5
	42,8	34,2	5,2	7,3	15,0	0,8	0,5	0,3	0,9	0,4
<i>C. diffusa</i>	55,4	39,8	6,1	4,2	15,6	0,8	0,9	0,4	0,9	0,6
	40,9	34,7	4,9	3,9	12,1	0,7	0,6	0,4	1,0	0,5
<i>C. decussata</i>	41,1	28,8	4,5	3,7	12,5	0,7	0,4	0,2	0,8	0,7

Изученные образцы: *C. andrographioides* Griff.—Khasia (CAL); *C. decussata* Roem. et Sch.—East India, V Agababian, (ERE); *C. perfoliata* Lam.—East India, V. Agababian, (ERE); *C. diffusa* R. Br.—Assam and Khasia (CAL).

Bartonia Mühlenb. (Табл. II, рис. 14—17). Распространение: Северная Америка до Ньюфаундленда.

Пыльцевые зерна мелкие, овально-эллипсоидальные, с полюса округлые, меридионально-3-борозднопоровые (3-зонокольпоратные). Борозды короткие, с ровными краями, закругленными (*B. tenella*) или заостренными концами (*B. verna*). Пory округлые, хорошо выраженные. Мембрана апертур гладкая. Спородерма покровная, мелкочечистая, ячеи сетки распадаются и исчезают в области борозд. Сэкзина равна по толщине экзине.

мк

Вид	Размеры пыльцевых зерен					Толщина слоев спородермы				
	длина	ширина	диаметр пор	апоколь-пиум	мезоколь-пиум	сэкзина экт.-энд.-базо.			экзина	интина
<i>B. verna</i>	16,5	14,5	3,1	6,6	9,5	0,2	0,4	0,2	0,8	0,3
<i>B. tenella</i>	17,1	15,2	3,4	6,8	12,6	0,4	0,6	0,2	0,6	0,3

Изученные образцы: *B. verna* (Michx.) Mühlenb.--USA, (LE); *B. tenella* Mühlenb.--USA, Konnekt. cult. (LE).

Как показали наши исследования пыльцевые зерна представителей *Erythraeinae* значительно более разнообразные, чем это предполагал Гильг. Здесь можно выделить несколько хорошо различающихся морфологически обособленных типов пыльцевых зерен. Это в первую очередь тип пыльцевых зерен, встречающийся у группы родов (*Farola*, *Microcala*, *Tapeinostemon*, *Gopertia*, *Gonlostemon*, *Sabbatia*, *Cicendia*, *Chlora*), чье строение пыльцевых зерен наиболее близко к описанному Гильгом. Пыльцевые зерна этого типа обладают удлинеными бороздами, малоспециализированной порой, мелкочечистой, покровной спородермой. В пределах этого морфологического типа можно проследить специализацию от почти борозднопоровой пыльцы к более или менее поровой. Размеры п. з. этой группы примерно одинаковые.

В подтрибе *Erythraeinae* резко выделяется пыльца рода *Epicostema*, характеризующаяся своими крайне специализированными порами. Борозды здесь резко укорочены и испытывают явную тенденцию к редукции. Число борозд здесь не установившееся, хотя апертуры специализированные. Возможно этот тип эволюционно связан с родами *Curtia* и *Neurothesa*. Очень изолированное положение занимают пыльцевые зерна рода *Conosoga*, хотя возможно этот тип можно оближать с родом *Neurothesa*. Очевидно, самостоятельную линию представляют роды *Hoppea*, *Bartonia*, *Erithraea*, обладающие мелкой пыльцой с хорошо дифференцированными бороздами, порами и четко выраженной сетчатой скульптурой.

Таким образом, нами установлено несколько палиноморфологических типов пыльцы, которые представляют самостоятельные линии и очевидно связаны с систематическим положением этих родов.

Վ. Շ. ԱՂԱՐԱՐՑԱՆ, Վ. Տ. ԹՈՒՄԱՆՅԱՆ

ՆՅՈՒԹԵՐ GENTIANACEAE ԸՆՏԱՆԻՔԻ ՊԱՒԻՆԱՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱԿԱՆ
ՈՒՍՈՈՒՄՆԱՍԻՐՈՒԹՅԱՆ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ: I

Ա մ փ ո փ ու մ

Աշխատանքը նվիրված է Gentianaceae ընտանիքի Erythraeinae ենթատրիբայի 15 ցեղերի ծաղկափոշու մորֆոլոգիային: Պալինոլոգիական տվյալները հնարավորություն են տալիս ճշտելու առանձին տրիբաների և սեկցիաների սահմանները և կարող են օգտակար լինել նրանց միջև ցեղակցական կապեր որոշելու գործում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Тахтаджян А. Л. Система и филогения цветковых растений. Л., 1966.
2. Baillon H. Hist. des plantes (Gentianacees), Paris, 10, 1891.
3. Benthham J. et Hooker J. D. Genera plantarum II, London, 1876.
4. Gilg E. Gentianaceae (in Engler u. Prantl. Die Natürlichen Pflanzenfamilien), 4 (2), 1895.
5. Grisebach A. H. R. Gentianaceae (in A.P.de Candolle Prodrum Systematis Naturalis Regni Vegetabilis, 9), 1845.
6. Hutchinson J. The families of flowering plants I. Oxford, 1959.
7. Köhler A. Mittell. bot. Mus. Univ. Zürich, 25, 1905.
8. Nilsson S. Gr. pal. 5;3, 1964.
9. Wagenitz. Gentianaceae (in Sillabus der Pflanzenfamilien), 1964.

Л. П. ТЕР-ТАТЕВОСЯН, Г. Т. АДУНЦ, И. Г. АСЛАНЯН,
А. А. ГАСПАРЯН, Г. К. ПАРСАДАНЯН

СУБКЛЕТОЧНОЕ РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ ФОСФОПРОТЕИНФОСФАТАЗЫ ТКАНЕЙ КУР

Изучалась субклеточная локализация фосфопротеин-фосфатазы (ФПФ-азы) (КФ 3.1.3.16) в различных тканях кур. Наиболее богата ФПФ-азной активностью надмитохондриальная надосадоочная.

Свойства фосфопротеинфосфатазы (фосфопротеинфосфогидролазы КФ 3.1.3.16) (ФПФ-азы) и протеинкиназы тканей млекопитающих, участвующих в регуляции деятельности фосфосодержащих ферментов и других фосфопротеинов привлекают в последнее время внимание многих исследователей [14]. Значение и особенности ФПФ-азы птиц изучены весьма недостаточно. Известно, однако, что энергетический обмен, и в частности обмен фосфопротеинов, у них отличается своеобразием. В связи с этим в настоящей работе было сочтено целесообразным рассмотреть субклеточное распределение ФПФ-азы в тканях кур и изучить как «оперативную» модификацию ее активности под действием общепринятых активаторов и ингибиторов, так и возможную индукцию синтеза фермента при введении гидрокортизона и тироксина.

Материал и методика. В опытах были использованы гидрокортизон фирмы «Рихтер» и L-тироксин (натриевая соль) фирмы «Реанал». В качестве субстрата для ФПФ-азы был взят чистый (по Хаммарстену) казеин фирмы «Реанал». Активность ФПФ-азы в гомогенатах тканей взрослых кур и куриных эмбрионов определяли по Файнштейну и Фольку [6], с некоторыми модификациями [3]. Неорганический фосфат (Ф_i) определяли по Фiske и Суббароу [7]. Инкубационная смесь содержала 2,5 мл 1% раствора казеина, 0,5 мл гомогената ткани (1:10 в/об), и 0,5 мл раствора соответствующего реагента. Все растворы готовили на 0,2 М боратном буфере pH 6,2. Реакцию останавливали добавлением 1,5 мл 30% ТХУ. Активность ФПФ-азы выражали в мкг Ф_i, отщепившегося от казеина в расчете на 1 г ткани в 1 час (при 37°).

Гидрокортизон вводили в пугу яйца в количестве 2,5 мг на 100 г веса, а цыплятам и взрослым курам—внутримышечно, в расчете 5 мг на 100 г веса. Животных забивали для определения активности ФПФ-азы через 3 часа после введения гормона.

Тироксин вводили тем же способом в расчете 0,5 мг (эмбрионы) или 1 мг (цыплята, взрослые куры) на 100 г веса в течение 2 дней, после чего животных декапитировали и гомогенаты тканей использовали для определения активности фермента.

Результаты и обсуждение. Изучение субклеточной локализации ФПФ-азы имеет значение для выяснения интимных механизмов действия ферментов, ответственных за синтез и деградацию фосфопротеинов (ФП). Имеется достаточное количество работ по распределению ФПФ-азы в тканях млекопитающих [1, 4, 5, 10]. Приведенные нами в табл. 1 данные характеризуют особенности распределения ФПФ-азы в различных тканях кур.

Таблица 1

Субклеточное распределение фосфопротеинфосфатазы в различных тканях взрослых кур, мкг Ф_п, отщепившегося от казеина, на 1 г ткани за 1 час (при 37°)

Ткань	Гомогенат	Ядра	Митохондрии	Цитоплазма + микросомы	Активность во фракциях, % к гомогенату
Мозг	650±35	78±4	93±6	461±25	97,2
Сердце	668±25	157±19	56±8	406±12	92,6
Печень	1000±24	140±10	118±10	684±29	94,2
Скелетные мышцы	288±35	95±14	22±2	142±16	90,0
Селезенка	801±27	98±10	154±12	484±26	90,0

Наибольшая активность ФПФ-азы отмечается в печени и селезенке кур, а наименьшая — в скелетных мышцах. Во всех тканях основная часть активности была сосредоточена в фракции цитоплазма + микросома (50 — 70% от общей активности гомогената), тогда как в других фракциях субклеточных частиц фермент представлен в значительно меньшем количестве. ФПФ-аза, как и находящаяся в клеточном соке протеинкиназа, могут участвовать в фосфорилировании и дефосфорилировании фосфопротеинов цитоплазмы и цитоплазматических мембран.

Для выяснения тканевой специфичности ФПФ-азы было испытано действие ряда низкомолекулярных соединений, действующих на ее активность (табл. 2.). Тиоловые соединения — цистеин (10^{-3} — 10^{-4} М), глутатион-SH (10^{-2} — 10^{-3} М) повышают активность ФПФ-азы печени, мозга и скелетных мышц, но несколько снижают ее в сердечной мышце. Во всех случаях эффект цистеина был более выраженным, чем действие глутатиона. Из соединений, блокирующих SH-группы, монойодацетат (МИА) в концентрации 10^{-3} — 10^{-4} М незначительно снижал активность фермента в большинстве исследованных тканей. В этом отношении ФПФ-азы мышц составляли исключение, существенно активируясь МИА. Будучи более жестким тиоловым агентом, п-ХМБ резко ингибировал активность ФПФ-азы во всех исследованных тканях кур в концентрации 10^{-3} М и несколько менее при 10^{-5} М. При этом, по характеру пересечения кривых на графике двойных обратных величин (рис.) установлено, что ингибирование это носит неконкурентный характер, NaF оказался эффективным ингибитором ФПФ-азы тканей кур в концентрациях 10^{-2} — 10^{-3} М. Из данных таблиц следует, что фермент сердечной и скелетных мышц несколько отличается от ФПФ-азы мозга и печени. Свойства последних в общем более совпадают с описанными в литературе свойствами ФПФ-азы из тканей различных животных [14].

Значительный интерес представляет и выяснение роли различных гормонов в регуляции процессов фосфорилирования и дефосфорилирования белков [5, 13]. Показано, что эстроген индуцирует синтез специфического белка IP матки крысы [8], обладающего ФПФ-азной актив-

Т а б л и ц а

Действие некоторых низкомолекулярных соединений на активность фосфопротеинфосфатазы тканей взрослых кур, мкг Φ_{II} , отщипившегося от казенна, на 1 г ткани за 1 час при 37°

Ткань	Норма	Цистеин		Глутатин		п-ХМБ		Моноацетат		NaF	
		10 ⁻³ М	10 ⁻⁴ М	10 ⁻² М	10 ⁻³ М	10 ⁻³ М	10 ⁻⁵ М	10 ⁻³ М	10 ⁻⁴ М	10 ⁻² М	10 ⁻³ М
Мозг	594 ± 29	679 ± 46	758 ± 17	629 ± 24	552 ± 19	81 ± 14	430 ± 23	504 ± 47	557 ± 27	165 ± 15	502 ± 21
Сердце	640 ± 25	552 ± 27	590 ± 49	595 ± 21	568 ± 27	143 ± 16	490 ± 27	650 ± 28	590 ± 31	205 ± 11	550 ± 27
Печень	880 ± 28	1020 ± 27	1043 ± 26	977 ± 12	1033 ± 36	222 ± 22	740 ± 36	828 ± 13	756 ± 36	230 ± 32	732 ± 36
Мышцы	251 ± 17	381 ± 14	350 ± 29	291 ± 30	355 ± 19	15 ± 5	120 ± 10	350 ± 17	397 ± 8	6 ± 3	145 ± 13

Т а б л и ц а 3

Действие тироксина и гидрокортизона на активность фосфопротеинфосфатазы тканей кур в ходе онтогенеза, мкг Φ_{II} , отщипившегося от казенна, на 1 г ткани за 1 час при 37°

Условия опыта	12-дневные эмбрионы				16-дневные эмбрионы				1-дневные цыплята				Взрослые куры			
	мозг	печень	сердце	мышцы	мозг	печень	сердце	мышцы	мозг	печень	сердце	мышцы	мозг	печень	сердце	мышцы
Норма	620 ± 13	720 ± 20	550 ± 13	440 ± 7	530 ± 11	740 ± 19	480 ± 12	430 ± 10	910 ± 15	885 ± 17	670 ± 12	395 ± 7	665 ± 35	846 ± 60	561 ± 35	242 ± 14
Тироксин	212 ± 6	176 ± 11	119 ± 8	84 ± 5	106 ± 3	110 ± 14	126 ± 6	46 ± 2	74 ± 9	630 ± 10	540 ± 42	455 ± 12	772 ± 22	1432 ± 20	601 ± 11	508 ± 26
Гидрокортизон	591 ± 7	705 ± 5	411 ± 8	442 ± 10	640 ± 21	762 ± 77	455 ± 30	470 ± 14	738 ± 51	495 ± 14	467 ± 13	635 ± 14	545 ± 19	711 ± 9	574 ± 27	304 ± 20

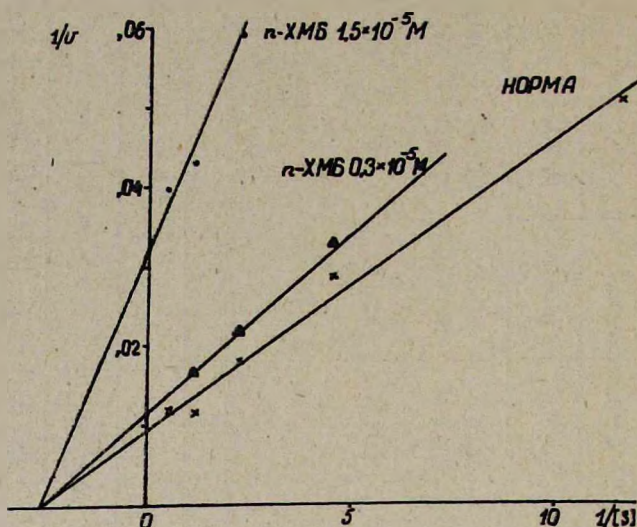


Рис. Зависимость обратных величин скоростей реакции ($1/\text{мкг Р}_{ii}$ на 1 г ткани) от обратных величин концентраций субстрата ($1/\text{М}$ содержащегося в казеине фосфора $\times 10^3$) в присутствии различных концентраций п-ХМБ.

ностью [15]. По сообщению Лю и Грингард [9], 9-фторгидрокортизон и альдостерон способствуют повышению активности фосфатазы мембранного фосфопротеина Д из пузыря жабы, не вызывая в то же время существенных изменений в активности протеинкиназы. В свою очередь одним из нас еще в 1964 г. был изучен обмен фосфопротеинов в условиях экспериментального тиреотоксикоза у кроликов. Было установлено, что хроническое введение тиреоидина приводит к повышению содержания ФП и снижению ФПФ-азной активности в сердечной и скелетных мышцах [2]. Однако все еще отсутствуют сведения о характере воздействия того или иного гормона на активность ФПФ-азы в ходе индивидуального развития организма. Мы задались целью изучить действие тироксина и гидрокортизона на ФПФ-азу куриных эмбрионов, цыплят в день их вылупления и у взрослых кур. Активность ФПФ-азы у зародышей определяли на 12-й, 16-й дни инкубации. Было принято во внимание, что к 12-му дню развиваются щитовидная, надпочечная и другие железы, а у 16—17-дневных эмбрионов начинается интенсивное использование минеральных солей скорлупы для костеобразования. Перенос же неорганических ионов через клеточные мембраны тесно связан с обменом ФП. Кроме того, нами было ранее установлено, что свойства ФПФ-азы тканей куриного эмбриона претерпевают определенные изменения на 15—16-й дни инкубации и к моменту вылупления [3]. Проведенные нами эксперименты показали, что под влиянием тироксина резко подавляется ФПФ-азная активность во всех тканях развивающегося эмбриона и у однодневных цыплят (у последних составляет исключение ФПФ-аза мышц) (табл. 3). В то же время у взрослых кур наблюдается существенное повышение активности фермента во всех тканях и особенно в скелетных мышцах (более чем вдвое).

Гидрокортизон не вызывает резких сдвигов в активности ФПФ-азы тканей эмбриона, но угнетает активность фермента во всех тканях (кроме мышц) у однодневных цыплят. У взрослых же кур этот гормон понижает активность ФПФ-азы мозга и печени. Следует особенно отметить, что ФПФ-аза мышц проявляет нарастающую чувствительность к этому гормону в ходе эмбриогенеза, с максимальным активированием к моменту вылупления (на 60%). Эффект этот сохраняется и у взрослых кур.

Предметом оживленной дискуссии в последнее время является закономерность использования тех или иных ФП в качестве «подходящих субстратов для ФПФ-азы [5, 12]. Проведенные нами кинетические исследования позволили установить достаточно высокое сродство ФПФ-азы к используемому в наших опытах казеину. Величина K_m по этому субстрату составляла $3,7 \times 10^{-4}$ М (рис.).

Приведенные в предыдущей [3] и настоящей работах данные о влиянии низкомолекулярных активаторов и ингибиторов и гормональной индукции (табл. 2 и 3) свидетельствуют как о тканевой гетерогенности ФПФ-аз, так и об определенных изменениях в ее свойствах в ходе индивидуального развития. Последнее, по-видимому, обусловлено тонкой адекватной регуляцией активности отдельных молекулярных форм фермента в условиях постоянного изменения функционального состояния развивающегося организма под влиянием как внутриклеточных, так и интегрированных эффектов.

Институт биохимии АН АрмССР

Поступило 17.XI 1975 г.

Լ. Պ. ՏԵՐ-ԹԱԹԵՎՈՍՅԱՆ, Գ. Թ. ԱԴՈՒՆՑ, Ի. Հ. ԱՍԼԱՆՅԱՆ,
Ա. Ա. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ, Հ. Կ. ՓԱՐԱԿՅԱՆՅԱՆ

ՀԱՎԵՐԻ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐԻ ՖՈՍՖՈՐՈՏԵԻՆ ՖՈՍՖԱՏԱԶԱՅԻ ԵՆԹԱԲՋՋԱՅԻՆ ՏԵԼԱՐԱՇԵՈՒՄԸ ԵՎ ՈՐՈՇ ԱՌԱՆՁԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է ֆոսֆոպրոտեին ֆոսֆատազայի (ՖՊՖ-ազայի) (ՖԿ 3. 1. 3. 16) ենթաբջջային ընկալիչազդեցիկ հավերի տարրեր հյուսվածքներում: Ամենաբարձր ՖՊՖ-ազային ակտիվությամբ զբաղված է վերմիտոքոնդրիալ հեղուկը: Սրտի և կմախքային մկանների ՖՊՖ-ազան խթանիչների և ինհիբիտորների նկատմամբ ունեցած ռեակցիայով տարբերվում է ուղեղի և լյարդի ՖՊՖ-ից: Ներարկված (0,5—1 մգ 100 գ կշռին) տիրոքսինի ազդեցությունը տարրեր է անհատական զարգացման ընթացքում: էմբրիոնների և նոր զուրս եկող ճտերի մոտ այդ հորմոնը ընկճվում է, իսկ սեռահասուն հավերի մոտ զգալիորեն բարձրացնում է ՖՊՖ-ազայի ակտիվությունը հյուսվածքներում: Հիդրոկորտիզոնի ներարկումը (2,5—5 մգ 100 գ կենդանի քաշին) էմբրիոնալ զարգացման ընթացքում չի առաջացնում խիստ տեղաշարժ ՖՊՖ-ազայի ակտիվության մեջ, այն դեպքում, երբ պոստնատալ շրջանում այն ակտիվացնում է մկանների ՖՊՖ-ազան՝ ընկճելով ուղեղի և լյարդի ֆերմենտները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Парсаданян Г. К. Укр. биохим. журн., 36, 821, 1964.
2. Парсаданян Г. К. Изв. АН Арм. ССР (биол. науки), 17, 12, 85, 1964.
3. Тер-Татевосян Л. П., Парсаданян Г. К., Адунц Г. Т. и Асланян И. Г. Биологический журнал Армении, 28, 11, 1975.
4. Abe M., Tsulki S. Blochim Biophys Acta, 350, 383, 1974.
5. Barnes L. D. and Hul U. S. F. Endocrinology, 96, 119, 1975.
6. Feinstein R. N. and Folk M. E. J. Biol. Chem., 177, 339, 1949.
7. Fliske C., Subbarow J. J. Biol. Chem., 66, 375, 1925.
8. Katzenellenbogen B. S. and Gorski J. J. Biol. Chem., 247, 1299, 1972.
9. Liu A. Y.—C. and Greengard P. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 71, 3869, 1974.
10. Maeno H., Greengard P. J. Biol. Chem., 247, 3269, 1972.
11. Najjar V. A. and Constantopoulos A. Mol. Cell. Biochem., 2, 87, 1973.
12. Nakat C., Thomas J. A. J. Biol. Chem., 249, 6459, 1974.
13. Saderling T. R., Corbin J. D., Park C. R. J. Biol. Chem., 248, 1822, 1973.
14. Taborsky G. „Phosphoproteins“, in Adv. Prot. Chem., AP, p. 1, 1974.
15. Vokaer A. and Jacobelli S. Proc. Nat. Acad. Sci. USA, 71, 4482, 1974.

И. М. ЗАРАФЯН, Ш. К. ГРИГОРЯН, Э. Т. ГАСПАРЯН, А. С. АГАБАЛЯН

ХАРАКТЕРИСТИКА РНК ВИРУСА СИНДБИС

Изучались свойства РНК вируса Синдбис, способы ее получения, а также методы фракционирования вирусспецифических РНК, выделенных из инфицированных клеток куриных фибробластов. Фракционирование вирусспецифических РНК на колонке с микроцеллюлозой с предварительным солевым осаждением позволило разделить вирусспецифические РНК, формируемые в инфицированных вирусом Синдбис клетках.

Получение арбовирусных РНК представляет значительную сложность в связи с крайне низким содержанием их в составе этих вирусов (3—6%), и перед исследователями стоит проблема постоянного совершенствования способов выделения арбовирусных РНК. В процессе репликации вирусной РНК в инфицированной клетке синтезируются три вида вирусспецифических РНК, отличающихся друг от друга целым рядом свойств (константой седиментации, плавучей плотностью, отношением к РНК-азе, инфекционностью и т. д.).

Целью настоящей работы являлось препаративное получение указанных видов РНК при помощи хроматографии тотальной вирусной РНК на колонке с микроцеллюлозой.

Материал и методика. Культуру клеток куриных фибробластов готовили по общепринятой методике [2]. Вирус Синдбис, полученный из музея вирусных штаммов Института вирусологии АМН СССР, концентрировали центрифугированием при 90000 об. в течение 2 час., с последующим повторным осаждением в 20% сахарозе в том же режиме центрифугирования. *Экстракцию РНК* из выростов и инфицированных клеток проводили по описанному нами ранее способу [3] с использованием различных температур экстракции. Для фракционирования *тотальной, вирусной РНК* применяли метод, описанный Барбером [6]. Этот метод основан на способности целлюлозы разделять нуклеиновые кислоты в зависимости от степени их спирализации. Колонку 1×20 заполняли микроцеллюлозой из расчета 1 г микроцеллюлозы на 1 мг РНК. Элюцию материала с колонки проводили дробно, используя различные концентрации этанола 15 и 35% в ТЭН—буфере (0.01 М трис, 0.001 М ЭДТА, 0.1 М NaCl, pH 7.2). Для фракционирования вирусспецифических РНК вируса Синдбис тотальную нуклеиновую кислоту, изолированную из инфицированных клеток, пересаждали 95% этанолом, центрифугировали при 6000 об/мин в течение 20 минут. Перед хроматографией РНК осаждали 2 М NaCl, добавлением равного объема 4 М NaCl, и смесь инкубировали 10—14 час. при 4°.

Количественный анализ собранных фракций проводили спектрофотометрически при 260 мμ, учитывая, что 1 ОЕ при 260 мμ соответствует 40 мкг РНК.

Обработку РНК панкреатической РНК-азой проводили при 37° в течение 30 мин.

Результаты и обсуждение. Влияние температуры экстракции на выход вирусной РНК. В связи с тем, что для фракционирования вирусной РНК требуются большие количества ее, предоставлялось целе-

сообразным провести сравнительный анализ ряда способов экстракции вирусной РНК.

Как показано в таблице, наибольшее количество РНК из вирионов получено при использовании горячей фенол-детергентной депротеинизации вирусных частиц. Аналогичные результаты отмечены при экстракции РНК из инфицированных клеток. Эти данные полностью подтверждают результаты, полученные при выделении РНК из других арбовирусов группы А [5].

Т а б л и ц а
Влияние температурного режима экстракции на выход
вирусной РНК

Источник выделения	Температура экстракции	Количество РНК, м г
Инфицированные клетки	4°	400—600
	20°	400—600
	65°	600—800
Вирион	4°	100—200
	20°	200—300
	65°	300—500

Динамика синтеза вирусной РНК в клетках. Для определения времени максимального синтеза вирусной РНК клетки куриных фибробластов инфицировали вирусом Синдбис с множественностью 20 БОЕ на клетку. Синтез клеточных РНК подавляли актиномицином Д (5 мкг/мл), внесенным вместе со средой накопления. Через определенные интервалы времени пробы отбирали, надосадочную жидкость сливали и из инфицированных клеток экстрагировали вирусную РНК. На рис. 1 видно, что максимальный синтез РНК вируса Синдбис отмечается к 6—7 час. после заражения. Установленное время максимального синтеза было использовано в последующих экспериментах.

Фракционирование вирусной РНК. Осажденную 2М хлористым натрием тотальную нуклеиновую кислоту центрифугировали при 6000 об/мин в течение 20 мин. Надосадочную жидкость, содержащую двухспиральные формы нуклеиновых кислот (двухспиральная вирусная РНК и частично клеточная ДНК) и осадок, содержащий односпиральную вирусную РНК и РПФ РНК, переосаждали этанолом, суспендировали в 1 мл 35% этанола и насаивали на колонку с микроцеллюлозой. Из рис. 2б видно, что при хроматографии осадка получали четкое разделение видов РНК, причем РНК, элюируемая 15% этанолом, соответствует односпиральной форме вирусной РНК, а РНК, элюируемая только ТЭН-буфером, соответствует РПФ РНК. Наблюдающийся в первых фракциях незначительный пик объясняется присутствием следов двухспиральных форм, элюируемых 35% этанолом.

На рис. 2а показана хроматография надосадочной жидкости, полученной после обработки препаратов тотальной нуклеиновой кислоты 2М. Из рисунка видно, что основной материал элюируется в первых фракциях 35% этанолом. Эти данные убедительно доказывают, что двухспираль-

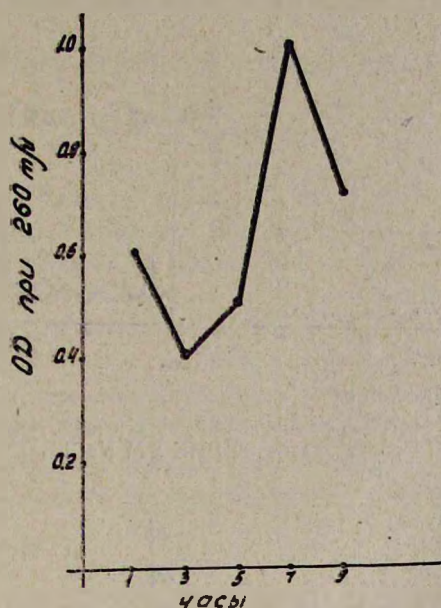


Рис. 1. Динамика синтеза РНК вируса Синдбис в клетках.

ные формы нуклеиновых кислот не адсорбируются на микроцеллюлозе и вымываются 35% этанолом.

В ряде экспериментов фракционирование тотальной вирусной РНК проводили без солевого осаждения. Рис. 3 показывает наличие двух пиков, из которых первый соответствует двухспиральным формам нуклеиновых кислот, а второй, элюируемый 15% этанолом, соответствует односпиральной вирусной РНК.

Обработка препаратов тотальной РНК—РНК-азой (10 мкг/мл) с последующим фракционированием на микроцеллюлозе приводила к полному перевариванию односпиральных вирусных РНК, в то время как двухспиральные формы как ДНК, так и РНК были резистентны к действию РНК-азы (рис. 4).

Одной из основных проблем молекулярной вирусологии является изучение синтеза вирусспецифических РНК. О наличии нескольких форм вирусных РНК, синтезируемых в инфицированных арбовирусами клетках, сообщалось различными группами авторов [2, 8, 10]. Непосредственное участие этих РНК в процессе репликации делает особенно важным получение каждой отдельной формы в чистом виде. Полученные нами данные показывают, что фракционирование РНК вируса Синдбис на колонках с микроцеллюлозой позволяет получить гомогенные препараты всех видов вирусспецифических РНК. Эти результаты полностью согласуются с данными, приведенными Бишопом и Кохом [7] при изучении хроматографического поведения полиовирусной РНК. Аналогичные результаты получены Колтером с сотр. [9], которые после осаждения тотальной РНК вируса Менго 1,5М раствором хлористого лития фракционировали вирусную РНК на целлюлозе.

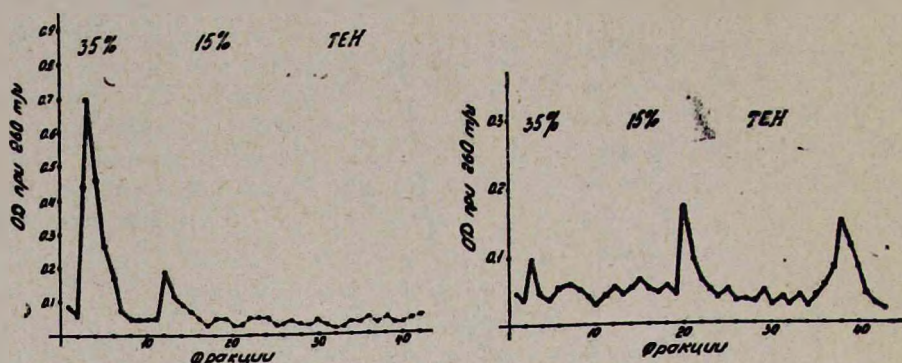


Рис. 2. Слева—хроматография надосадочной жидкости, полученной после обработки РНК 2 М NaCl. Справа—хроматография осадка, полученного после обработки РНК 2 М NaCl.

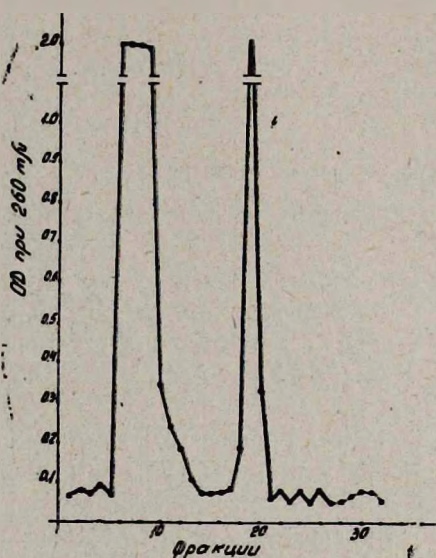


Рис. 3.

Рис. 3. Фракционирование РНК без предварительного осаждения хлористым натрием.

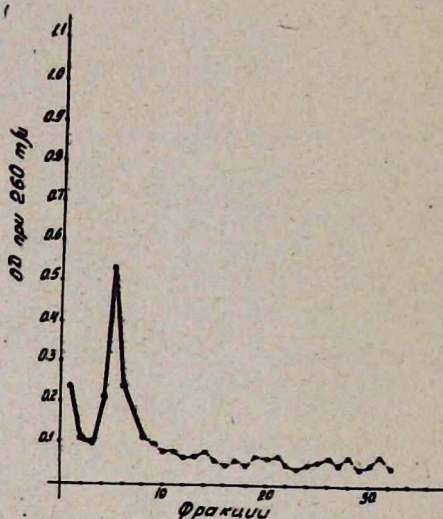


Рис. 4.

Рис. 4. Хроматография РНК, обработанной РНК-азой.

Препаративное получение вирусспецифических РНК является важнейшим этапом в изучении таких кардинальных вопросов вирусологии, как выяснение молекулярных основ инфекционности вирусных РНК, структуры и функции репликативных и репликативных промежуточных форм РНК, их участия в синтезе вирусспецифических белков и т. д.

Ի. Մ. ԶԱՐԱՅՅԱՆ, Շ. Կ. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ, Է. Տ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ, Ա. Ս. ԱԳԱՐԱՆՅԱՆ

ՍԻՆԴԲԻՍ ՎԻՐՈՒՍԻ ՌՆԹ-Ի ԲՆՈՒԹԱԳԻՐԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել են Սինդբիս վիրուսի հատկությունները, ստացման եղանակները, հավի վարակված ֆիբրոբլաստներից անջատված վիրուսապեղիֆիկ ՌՆԹ-ի բաժանման մեթոդները: Վիրուսային ՌՆԹ-ի մաքսիմալ ախտիթեզը նկատվում է բջիջների վարակումից 5—7 ժամ հետո: Վիրուսային ՌՆԹ-ի ամենամեծ ելքը ստացվում է վարակված բջիջներից և վիրուսային մասնիկներից ՌՆԹ-ի ֆենոլ-դետերգենտային ջերմային էքստրակցիայի (65°) օգտագործման դեպքում:

Նախապես աղերով նստեցված վիրուսապեղիֆիկ ՌՆԹ-ի բաժանումը միկրոցելյուլոզի վրա հնարավորություն է տվել տարբերելու վիրուսապեղիֆիկ ՌՆԹ-ները, որոնք կազմավորվում են բջիջներում, վարակված Սինդբիս վիրուսով:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агабалян А. С., Урываев Л. В., Еришов Ф. И. Вopr. вирусол., 4, 490, 1972.
2. Анджапаридзе О. Г., Гаврилов В. И., Семенов Б. Ф. Культура тканей в вирусологических исследованиях. 57, М., 1962.
3. Меньших Л. К., Агабалян А. С. Вopr. мед. вирусол., 12, 31, 1972.
4. Aaslestad H. J. of Virology, 2, 972, 1968.
5. Ada S., Anderson R. J. Gen. Microbiol., 29, 165, 1962.
6. Barber R. Biochim. Biophys. Acta, 114, 422, 1966.
7. Bishop J., Koch G. Virology, 37, 521, 1969.
8. Martin E. Brit. Med. Biol., 50, 185, 1970.
9. Scraba D., Kay C., Colter J. J. Mol. Biol. 26, 67, 1967.
10. Zeboultr R., Brown A. J. Mol. Biol. 50, 185, 1970.

Г. Г. АПОЯН

ОБ ОДНОЙ МАТЕМАТИЧЕСКОЙ МОДЕЛИ ПРИРОДНОГО МЕХАНИЗМА, РЕГУЛИРУЮЩЕГО СООТНОШЕНИЕ ПОЛОВ

В статье предлагается интеракционная система уравнений, моделирующая динамику численности самцов и самок в природной популяции с учетом следующего предположения: вероятность рождения самца в данном цикле воспроизводства возрастает с ростом численности самок и убывает с ростом численности самцов. Доказывается, что отношение численностей (соотношение полов) со временем стабилизируется. Для предельного соотношения полов получена простая формула зависимости от коэффициентов смертности самцов и самок.

Механизм, регулирующий соотношение полов, является интереснейшим природным гомеостатическим механизмом. Проводимые с давних пор исследования половой дифференциации организмов выявили удивительную стабильность соотношения полов при рождении (так называемое, вторичное соотношение полов) во всех тех случаях, когда естественное соотношение полов среди взрослых особей (третичное соотношение полов) не нарушается какими-либо причинами, являющимися внешними по отношению к экологической системе, в которую входит данная популяция (такой внешней причиной может явиться, например, вмешательство в естественный процесс воспроизводства человека). Если же естественно сложившееся третичное соотношение полов по какой-либо причине нарушается, вторичное соотношение также изменяется, причем в противоположном направлении, т. е. таким образом, чтобы со временем компенсировать первоначальное нарушение равновесия. Это позволяет сделать вывод о том, что существует механизм отрицательной обратной связи, регулирующий соотношение полов при рождении в зависимости от соотношения полов среди взрослых, способных к размножению особей, а вся популяция в целом, представляет собой гомеостатическую систему, стремящуюся удерживать свои существенные параметры (соотношение полов) на постоянном уровне при неблагоприятных внешних условиях [1].

Исследование проблемы половой дифференциации организмов представляет большой теоретический и практический интерес, поскольку в теоретическом плане здесь имеется достойный внимания случай регуляторной связи от целой популяции к части этой популяции—отдельному организму, а на практике овладение методом целенаправленного регулирования полов позволит выбирать их оптимальное соотношение в сельском хозяйстве [2—5].

В настоящей работе сделана попытка построения математической модели упомянутого природного гомеостатического механизма регули-

рования полов и, по возможности, подробного анализа этой модели, которая при своей простоте достаточно адекватно описывает, на наш взгляд, исследуемый механизм при некоторых логически обоснованных допущениях.

Рассмотрим динамику роста популяции животных. Обозначим количество самцов в данном цикле воспроизводства через y_n , количество самок—через z_n . Допустим, что вероятность рождения самца в данном цикле воспроизводства в среднем по популяции равна p_n , тогда вероятность рождения самки будет $1-p_n$. Допускаем, что в каждом цикле воспроизводства каждая самка имеет по одному новорожденному; это допущение не является принципиальным, оно лишь позволяет избавиться в математической модели от излишних коэффициентов. Как видно из обозначения, величина p_n также принята переменной, что представляется вполне естественным, ибо именно в переменности p проявляется механизм регулирования полов. Зависимость вероятности рождения самцов от соотношения полов в популяции хорошо изучена: известно, что она возрастает с увеличением количества самок и убывает с ростом количества самцов [1, 3]. Исходя из этой зависимости и учитывая, что p_n как вероятность должна находиться в интервале $[0,1]$, выберем для нее следующее выражение:

$$p_n = \frac{kz_n}{kz_n + y_n},$$

где k характеризует скорость измерения p_n .

Введем коэффициенты смертности самцов— μ и самок— ν , определяющие ту часть самцов и самок, которые погибают в течение каждого цикла воспроизводства. Вообще говоря, коэффициенты μ и ν также должны быть переменными и зависеть от общего количества самцов и самок, а также от их соотношения, но чтобы не очень усложнять математическую модель, примем их постоянными, учитывая то обстоятельство, что в механизме регуляции полов это не имеет первостепенного значения, хотя существенно влияет на динамику роста популяции.

Отметим также, что в предлагаемой ниже математической модели всевозможные факторы, могущие повлиять на третичное соотношение полов, отнесены к неопределяемым внешним воздействиям, суммарное влияние которых отражается на начальных условиях, которые представляют, по существу, состояние популяции в какой-то момент времени после воздействия каких-то (неважно каких) неблагоприятных внешних факторов.

Итак, состояние популяции в какой-то $n+1$ -ый момент времени можно описать следующей системой нелинейных разностных уравнений:

$$\begin{cases} y_{n+1} = (1 - \mu) y_n + p_n z_n \\ z_{n+1} = (1 - \nu) z_n + (1 - p_n) y_n \\ p_n = \frac{k z_n}{k z_n + y_n} \end{cases} \quad (1)$$

Коэффициент k , характеризующий скорость изменения p_n , принят для простоты равным 1.

Решение этой системы уравнений, если оно вообще возможно, сопряжено с очень большими трудностями, поэтому ограничимся вначале анализом интересующего нас отношения y_n/z_n , которое обозначим через φ_n :

$$\varphi_n = \frac{y_n}{z_n}.$$

Из (1) получим

$$p_n = \frac{1}{1 + \frac{y_n}{z_n}} = \frac{1}{1 + \varphi_n},$$

$$\varphi_n = \frac{1 - p_n}{p_n}.$$

Разделив в системе (1) первое уравнение на второе, получим:

$$\varphi_{n+1} = \frac{1 - \mu}{2 - \nu - p_n} \varphi_n + \frac{p_n}{2 - \nu - p_n}.$$

Допустим, что существует такое p^* , к которому сходится p_n . Тогда существует и такое $\varphi^* = \frac{1 - p^*}{p^*}$, к которому сходится φ_n . Значит можно написать:

$$\varphi^* = \frac{1 - \mu}{2 - \nu - p^*} \varphi^* + \frac{p^*}{2 - \nu - p^*},$$

$$\frac{1 - p^*}{p^*} = \frac{1 - \mu}{2 - \nu - p^*} \cdot \frac{1 - p^*}{p^*} + \frac{p^*}{2 - \nu - p^*}.$$

Откуда

$$p^* = \frac{1 - \nu + \mu}{2 - \nu + \mu} \text{ и } \varphi^* = \frac{1 - p^*}{p^*} = \frac{1}{1 - \nu + \mu}.$$

Следовательно, если p_n и φ_n сходятся, то они сходятся соответственно к p^* и φ^* .

Докажем сходимость p_n , чем будет доказана сходимость и φ_n . Ограниченность p_n очевидна:

$$0 \leq p_n = \frac{z_n}{z_n + y_n} \leq 1, \quad z_n > 0, \quad y_n > 0,$$

$$p_{n+1} = \frac{z_{n+1}}{z_{n+1} + y_{n+1}} = \frac{(2 - \nu - p_n) z_n}{(2 - \nu - p_n) z_n + (1 - \mu) y_n + p_n z_n},$$

$$p_{n+1} = \frac{2 - \nu - p_n}{1 - \mu + p_n (1 - \nu + \mu)} p_n.$$

Рассмотрим

$$p_{n+1} - p_n = p_n \frac{2 - \nu - p_n}{1 - \mu + p_n(1 - \nu + \mu)} - p_n =$$

$$= p_n \frac{1 - \nu + \mu - p_n(2 - \nu + \mu)}{1 - \mu + p_n(1 - \nu + \mu)} = \frac{(2 - \nu + \mu)(p^* - p_n)}{1 - \mu + p_n(1 - \nu + \mu)} p_n.$$

Знаменатель этого выражения больше нуля; выражение $2 - \nu + \mu$ также всегда больше нуля. Следовательно, $p_{n+1} - p_n > 0$, если $p^* - p_n > 0$, т. е. $p_n < p^*$ и $p_{n+1} - p_n < 0$, если $p^* - p_n < 0$, т. е. $p_n > p^*$.

Таким образом, в промежутке $[0, p^*]$ p_n возрастает, а в промежутке $[p^*, 1]$ — убывает, но поскольку p_n дискретная функция, не исключена возможность «перескока» p_n через p^* и обратно, причем характер ее поведения в этом случае пока еще не ясен, так что вопрос о сходимости остается открытым. Для его окончательного решения необходимо доказать, что

$$p_{n+1} - p^* < p^* - p_n, \quad \text{т. е.} \quad p_{n+1} + p_n < 2p^*,$$

$$\text{когда } p_n < p^*, \text{ и}$$

$$p^* - p_{n+1} < p_n - p^*, \quad \text{т. е.} \quad p_{n+1} + p_n > 2p^*,$$

$$\text{когда } p_n > p^*.$$

$$p_{n+1} + p_n = p_n \left(\frac{2 - \nu - p_n}{1 - \mu + p_n(1 - \nu + \mu)} + 1 \right) =$$

$$= p_n \frac{3 - \nu - \mu + p_n(\mu - \nu)}{1 - \mu + p_n(1 - \nu + \mu)}.$$

Исследуем выражение

$$p_n \frac{3 - \nu - \mu + p_n(\mu - \nu)}{1 - \mu + p_n(1 - \nu + \mu)} = f(p_n).$$

Продифференцируем $f(p_n)$.

$$f'(p_n) = \frac{3 - \nu - \mu + p_n(\mu - \nu)}{1 - \mu + p_n(1 - \nu + \mu)} +$$

$$+ p_n \frac{(\mu - \nu)[1 - \mu + p_n(1 - \nu + \mu)] - (1 - \nu + \mu)[3 - \nu - \mu + p_n(\mu - \nu)]}{[1 - \mu + p_n(1 - \nu + \mu)]^2},$$

$$f'(p_n) = \frac{p_n^2(\mu - \nu)(1 - \nu + \mu) + 2p_n(\mu - \nu)(1 - \mu) + (3 - \nu - \mu)(1 - \mu)}{[1 - \mu + p_n(1 - \nu + \mu)]^2}.$$

Знаменатель этого выражения не может быть отрицательным. Если $\mu > \nu$, то и числитель также больше нуля, т. е. $f'(p_n) > 0$ для всех p_n .

Если же $\mu < \nu$, то $f'(p_n)$ приобретает вид:

$$f'(p_n) = \frac{(3 - \nu - \mu)(1 - \mu) - p_n^2(\nu - \mu)(1 - \nu + \mu) - 2p_n(\nu - \mu)(1 - \mu)}{[1 - \mu + p_n(1 - \nu + \mu)]^2} >$$

$$> \frac{(3 - \nu - \mu)(1 - \mu) - p_n(\nu - \mu)(1 - \nu + \mu) - 2p_n(\nu - \mu)(1 - \mu)}{[1 - \mu + p_n(1 - \nu + \mu)]^2} =$$

$$= \frac{(3 - \nu - \mu)[(1 - \mu) - p_n(\nu - \mu)]}{[1 - \mu + p_n(1 - \nu + \mu)]^2} > 0.$$

При $\mu = \nu$

$$f'(p_n) = \left(\frac{3-2\mu}{1-\mu+p_n} \right) (1-\mu) > 0.$$

Поскольку $f'(p_n) > 0$ при любых μ и ν , $f(p_n)$ является возрастающей функцией от p_n .

Возрастание $f(p_n)$ означает, что

$$p_{n+1} + p_n > p^* + p^* = 2p^*, \quad \text{если } p_n > p^*, \text{ и}$$

$$p_{n+1} + p_n < p^* + p^* = 2p^*, \quad \text{если } p_n < p^*,$$

что и требовалось доказать.

Итак, p_n сходится к p^* во всех случаях независимо от начальных условий, и, следовательно, φ_n сходится к φ^* .

Таким образом, каково бы ни было первоначальное соотношение полов φ_0 , с течением времени оно стремится к постоянной величине

$$\varphi^* = \frac{1}{1-\nu+\mu}.$$

Как видно, эта величина зависит только от коэффициентов μ и ν и может находиться в пределах $1/2 - \infty$.

Вернемся к системе уравнений (1). Представим ее в виде

$$\begin{cases} y_{n+1} = (1-\mu)y_n + p^*z_n + (p_n - p^*)z_n, \\ z_{n+1} = (2-\nu)z_n - p^*z_n - (p_n - p^*)z_n. \end{cases}$$

Анализ показывает (из-за сложности и большого объема он здесь не приводится), что скорость сходимости p_n к p^* такова, что выражения $(p^* - p_n)z_n \rightarrow 0$ при $n \rightarrow \infty$, из чего следует, что при достаточно больших n процесс достаточно точно описывается линейной системой уравнений.

$$\begin{cases} y_{n+1} = (1-\mu)y_n + p^*z_n, \\ z_{n+1} = (2-\nu)z_n - p^*z_n. \end{cases}$$

Решая эту систему методом преобразования Лапласа для дискретных функций, получим:

$$\begin{aligned} z_n &= z_0 (2-\nu-p^*)^n, \\ y_n &= y_0 (1-\mu)^n + \frac{(2-\nu-p^*)^n - (1-\mu)^n}{1+\mu-\nu-p^*} p^* z_0. \end{aligned}$$

Очевидно, что z_0 и y_0 не начальные значения y_n и z_n , а их значения в тот момент времени t_0 , начиная с которого система рассматривается как линейная, т. е. когда p_n достаточно близко к p^* .

$$y_n = y_0 (1-\mu)^n + \frac{z_n - z_0 (1-\mu)^n}{1+\mu-\nu} = (1-\mu)^n (y_0 - z_0 \varphi^*) + z_n \varphi^*,$$

$$\varphi_n = \frac{y_n}{z_n} = \left(\frac{1-\mu}{2-\nu-p^*} \right)^n \left(\frac{y_0}{z_0} - \varphi^* \right) + \varphi^*,$$

$y_0/z_0 = \varphi_0$ — это значение φ_n в такой момент времени p_0 , когда p_n достаточно близко к p^* , следовательно, φ_0 достаточно близко к φ^* .

Кроме того, $\frac{1-\mu}{2-\nu-p^*} < 1$ при любых μ и ν , так что

$$\left(\frac{1-\mu}{2-\nu-p^*}\right)^n \left(\frac{z_0}{z_0} - \varphi^*\right) \rightarrow 0$$

при $n \rightarrow \infty$ и $\varphi_n \rightarrow \varphi^*$, как и должно было быть.

Итак, для достаточно больших n имеем право писать

$$\begin{aligned} y_n &= z_n \varphi^*, \\ y_n &= \frac{z_0 (2-\nu-p^*)^n}{1-\nu+\mu}, \\ z_n &= z_0 (2-\nu-p^*)^n. \end{aligned}$$

Тогда

$$\begin{aligned} \psi &= \frac{y_{n+1}}{y_n} = \frac{z_{n+1}}{z_n} = 2-\nu-p^* = 2-\nu - \frac{1-\nu+\mu}{2-\nu+\mu}, \\ \psi &= \frac{\nu^2 - 3\nu - \mu\nu + \mu + 3}{2-\nu+\mu}. \end{aligned} \quad (2)$$

Из выражения (2) следует, что $\psi = \frac{y_{n+1}}{y_n} = \frac{z_{n+1}}{z_n} = 1$, если

$$\begin{aligned} \nu^2 - 2\nu - \mu\nu + 1 &= 0, \\ \psi &> 1, \text{ если } \nu^2 - 2\nu - \mu\nu + 1 > 0, \text{ и} \\ \psi &< 1, \text{ если } \nu^2 - 2\nu - \mu\nu + 1 < 0. \end{aligned}$$

Отсюда видно, что y_n и z_n могут возрастать, убывать или оставаться неизменными в зависимости от коэффициентов μ и ν .

Поскольку в природе в конце концов все приходит в равновесное состояние, очевидно, что величина ψ не может быть постоянно больше или меньше единицы; со временем она должна стабилизироваться очень близко к единице (при условии, конечно, что данная популяция выживает). Стабилизация величины ψ достигается в периоде, по-видимому, за счет переменности коэффициентов μ и ν , которые возрастают с увеличением y_n и z_n и убывают с их уменьшением.

В настоящее время проводится исследование модели, учитывающей переменность коэффициентов смертности μ и ν , что существенно обогащает ее, но создает значительные трудности для анализа.

Գ. Գ. ԱՓՈՅԱՆ

ՍԵՌԵՐԻ ՀԱՐԱԲԵՐԱԿՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԿԱՐԳԱՎՈՐՈՂ ԲՆԱԿԱՆ
ՄԵԽԱՆԻԶՄԻ ՄԱԹԵՄԱՏԻԿԱԿԱՆ ՄԻ ՄՈԴԵԼԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Սեռերի հարաբերակցությունը կարգավորող բնական մեխանիզմի հետազոտությունը մեծ հետաքրքրություն է ներկայացնում, քանի որ այս ասպարեզում ստացված արդյունքները կարող են ունենալ խնչպես տեսական, այնպես էլ փորձնական մեծ արժեք:

Հոդվածը նվիրված է նշված մեխանիզմի մի հնարավոր մոդելի մշակմանը և նրա մանրակրկիտ հետազոտմանը:

Մոդելի հետազոտությունը ցույց է տվել, որ որոշ, ոչ շատ մեծ տահմանափակումների դեպքում առաջարկված մոդելը թավական ճշտությամբ նկարագրում է բնության մեջ տեղի ունեցող երևույթները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Геодакян В. А. Сб. Проблемы кибернетики, вып. 13, 1187—195, М., 1965.
2. Геодакян В. А. Сб. Проблемы кибернетики, вып. 25, 81—93, М., 1972.
3. Камалян В. Ш. Изв. АН АрмССР. Биол. и с.-х. науки, 11, 4, 97, 1958.
4. Динамическая теория биологических популяций. М., 1974.
5. Уильямсон М. Анализ биологических популяций. М., 1975.

З. В. МАРШАВИНА, Дж. А. ГЕВОРКЯН, Е. Р. АЛЕКСАНЯН

АСПАРТАТКИНАЗНАЯ АКТИВНОСТЬ ПРОДУЦЕНТОВ ЛИЗИНА

Изучалась аспартаткиназная активность, рост биомассы и биосинтез лизина у мутантных культур *Corynebacterium glutamicum*, шт. 95 и *Brevibacterium*, шт. 22, и у исходной культуры—*M. glutamicus*, шт. 13032. Аспартаткиназная активность культур имеет самые высокие значения в интактных клетках и достигает своего максимума через 48 ч. инкубации.

Общим энзимом в биосинтезе аминокислот аспарагинового семейства и лизина является аспартаткиназа (АТФ:1-аспартат-4-фосфотрансфераза, 2.7.2.4.), активность которой у многих микроорганизмов контролируется конечными продуктами биосинтеза—треонином и лизином [3, 6, 7—9]. Однако накопленные в последнее время факты свидетельствуют, во-первых, о нестрогой специфичности фермента, во-вторых, о существовании предпочтительной конверсии промежуточных метаболитов в конечные продукты у мутантных форм, что связано, по-видимому, с отсутствием контроля. Известны факты, когда биосинтез лизина у мутантных культур контролировался, помимо треонина и лизина, также валином, лейцином, изолейцином и метионином [1, 10].

Целью настоящей работы явилось изучение аспартаткиназной активности культур—продуцентов лизина (*Corynebacterium glutamicum*, шт. 95 и *Brevibacterium*, шт. 22) в динамике роста под влиянием некоторых аминокислот и установление связи ферментативной активности с процессом лизинообразования в различных культуральных условиях.

Ранее сообщалось нами о регуляторной роли аланина, аспарагиновой кислоты и ее амида в биосинтетической активности ауксотрофов-продуцентов лизина [2].

Материал и методика. В работе использовали гомосеринзависимые мутанты—*C. glutamicum*, шт. 95 и *Brevibacterium*, шт. 22, а в качестве контроля—исходный штамм *M. glutamicus* 13032.

Посевным материалом служила односуточная культура, выращенная на сухом питательном агаре.

Опыты проводили в синтетической среде следующего состава (%): глюкоза—10,0; KH_2PO_4 —0,03; K_2HPO_4 —0,1; $\text{MgSO}_4 \cdot 7\text{H}_2\text{O}$ —0,03; CaCO_3 —2,0; ДЛ-метионин—400 мкг/мл; ДЛ-треонин—1000 мкг/мл; биотин—20 мкг/мл; для *Brevibacterium*, шт. 22—тиамин—100 мкг/л. К такой среде в качестве стимуляторов роста добавляли в отдельности ДЛ-аланин, ДЛ-аспарагиновую кислоту или Л-аспарагин в количестве 0,01M.

Опыты ставили в 250 мл колбах, содержащих 25 мл среды, на круговой качалке, в термокамере при температуре 29—30°C. Пробы брали через 24, 48 и 72 часа инкубации. pH среды в течение ферментации поддерживали на уровне 7,0.

Полученную биомассу промывали дважды холодным физиологическим раствором, затем 0,2 М трис-НСI буфером (рН 8,0), часть ее в виде суспензии в том же буфере брали для определения ферментативной активности intactных клеток, остальное же количество использовали для получения бесклеточного экстракта. Клетки разрушали в гомогенизаторе для клеток и бактерий Л-17 (приставка к центрифуге ЦЛР-1) вместе с бусинками Баллотини (соотношение бусинок, биомассы и буфера 3:2:2) в течение 15 мин, при 0°C. Разрушенные клетки отделяли центрифугированием (3000 об/мин, два раза по 20 мин), при 0°C.

Об активности фермента судили по образованию неорганического фосфора (из аденозин-5-трифосфорной кислоты), концентрацию которого определяли методом Лоури и Лопеза [4]. Результаты выражали в микромолях фосфора на 1 мг белка за 1 час.

Белок определяли методом Лоури [5], лизин культуральной жидкости—методом бумажной хроматографии в системе растворителей бутанол—уксусная кислота—вода (4:1:1), биомассу—турбидиметрическим методом на ФЭК-М с одним светофильтром, глюкозу культуральной жидкости—микрометодом Хagedорна-Йенсена.

Результаты и обсуждение. Результаты изучения влияния кислотности (рН) среды, продолжительности инкубации и скорости центрифугирования гомогената на аспараткиназную активность у *C. glutamicum*, шт. 95 представлены в табл. 1. Полученные данные показали, что аспараткиназа имеет максимальную активность в трис-НСI буфере при рН 8,0; активность фермента повышается параллельно с увеличением продолжительности инкубации реакционной смеси; наибольшая активность надосадочной жидкости наблюдается при скорости центрифугирования гомогената 3000 об/мин.

Таблица 1

Влияние рН, продолжительности инкубации и скорости центрифугирования гомогената на аспараткиназную активность у *C. glutamicum*, шт. 95

Трис-НСI буфер, рН	Активность, мкмоль Р/мг белка	Скорость центрифугирования гомогената, об/мин	Активность, мкмоль Р/мг белка	Время инкубации реакционной смеси в ультратермостате, мин	Активность, мкмоль Р/мг белка
7,5	3,0	3000	13,6	15	0
8,0	5,5	5000	12,2	30	1,3
8,5	5,0	10000	12,1	45	2,7
9,0	4,3	15000	9,6	60	5,5
—	—	—	—	120	9,3

Таблица 2

Аспараткиназная активность у *C. glutamicum*, шт. 95 в динамике роста культуры

Время инкубации, час	Активность фермента, мкмоль Р/мг белка за 1 час		
	intactные клетки	гомогенат	осадок
24	45,5	3,5	31,6
48	68,6	7,6	18,8
72	20,6	2,1	8,3

Данные, представленные в табл. 2, показывают, что уровень аспараткиназной активности у культуры *C. glutamicum*, шт. 95 зависит от

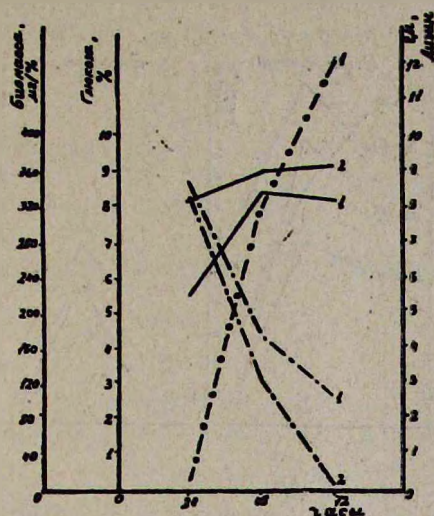


Рис. 1. Рост и биосинтез лизина у мутанта *C. glutamicum*, шт. 95 (1) и исходной культуры *M. glutamicus*, шт. 13032 (2). — биомасса; — — — глюкоза; — ○ — лизин.

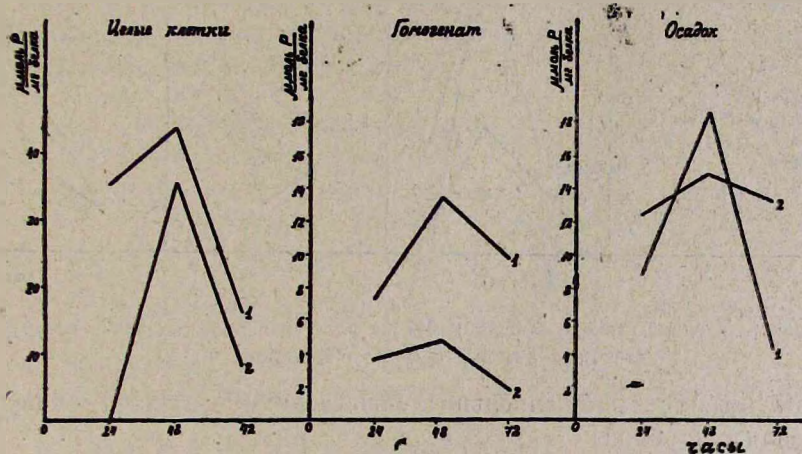


Рис. 2. Аспартагкиназная активность *C. glutamicum*, шт. 95 (1) и *M. glutamicus*, шт. 13032 (2).

возраста культуры и повышается в экспоненциальной фазе роста, достигая максимума к концу этого периода и в начале стационарной фазы (к 48 часу инкубации). Заметим, что к этому времени отмечается также максимальный рост биомассы и биосинтез лизина, после чего, по-видимому, снижается потребность клеток в ферменте. Кроме того, данные табл. 2 говорят о том, что интактные клетки по сравнению с бесклеточным экстрактом обладают большей аспартагкиназной активностью. Возможно, это связано с преимущественной локализацией фермента у поверхности клеток, о чем свидетельствует и снижение ак-

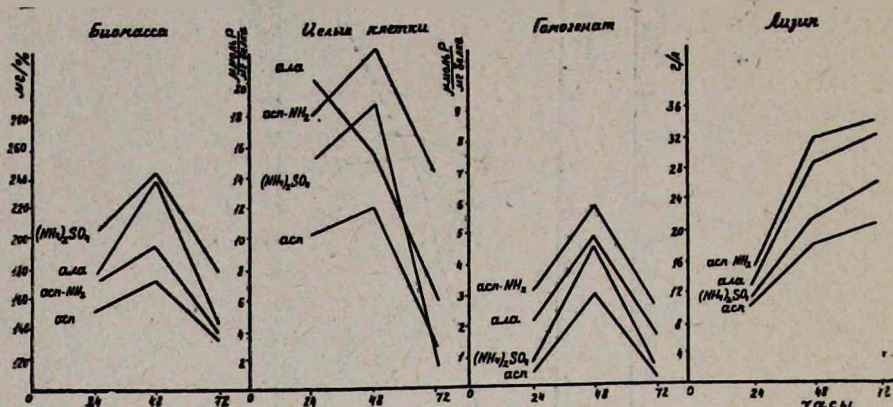


Рис. 3. Влияние аминокислот (0,01 М) на рост, биосинтез лизина и аспартакиназную активность у *C. glutamicum*, шт. 95.

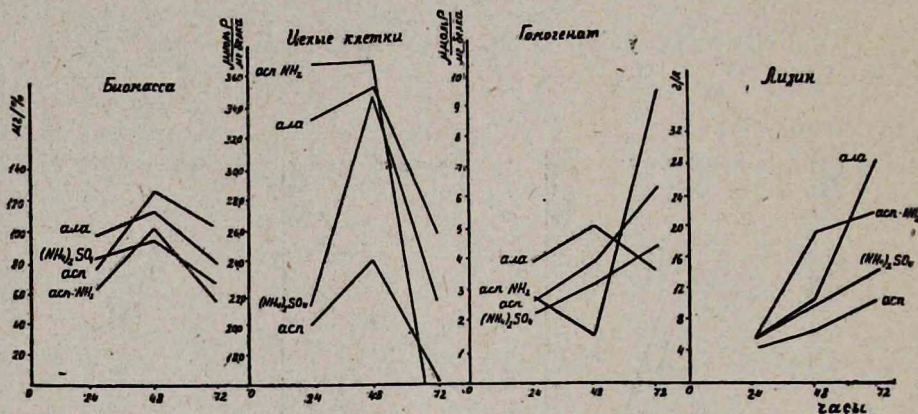


Рис. 4. Влияние аминокислот (0,01 М) на рост, биосинтез лизина и аспартакиназную активность у *Brevibacterium*, шт. 22.

тивности гомогената параллельно с повышением скорости его центрифугирования (табл. 1).

Что же касается исходной культуры—*M. glutamicus*, шт. 13032 (рис. 1), то она отличается хорошим ростом, усваиванием глюкозы, однако не проявляет биосинтетических свойств, а по ферментативной активности она уступает мутантной культуре—*C. glutamicum*, шт. 95, у которой высокая аспартакиназная активность соответствует высокому выходу лизина (рис. 2).

Данные о роли аланина, аспарагиновой кислоты и аспарагина в качестве незначительных добавок к среде аммония говорят или о стимуляции, или об ингибировании биосинтетической и ферментативной активности *C. glutamicum*, шт. 95 и *Brevibacterium*, шт. 22 (рис. 3, 4).

Приведенные данные свидетельствуют о том, что стимулирующее влияние аланина и аспарагина на рост и биосинтез лизина совпадает также и с более высокой аспартакиназной активностью культур. Добав-

ка же аспарагиновой кислоты вызывает некоторое торможение процессов жизнедеятельности культур, это касается также активности аспартаткиназы.

Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 6.X 1975 г.

Ջ. Վ. ՄԱՐՇԱՎԻԱ, Ջ. Ա. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Ե. Ի. ԱԼԵՔՍԱՆՅԱՆ

ԼԻԶԻՆԻ ՊՐՈԴՈՒԹՅՆՏՆԵՐԻ ԱՍՊԱՐՏԱՏԿԻՆԱԶԱՅԻՆ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ու մ

Ուսումնասիրվել են *Corynebacterium glutamicum* շտ. 95 և *Brevibacterium* շտ. 22 մուտանտների, ինչպես նաև ստուգիչ կուլտուրայի *M. glutamicus* շտ. 13032-ի, ասպարտատկինազային ակտիվությունը, կենսաազանդվածի աճը և լիզինի բիոսինթեզը: Փորձերի արդյունքները ցույց են տվել, որ ասպարտատկինազային ակտիվությունը մուտանտ կուլտուրաների մոտ ամենաբարձրն է ամբողջական բջիջներում, այն իր մաքսիմումին է հասնում ինկուբացիայի 48-րդ ժամին, որը համընկնում է այդ կուլտուրաների ընդհանուր բիոսինթետիկ ակտիվության բարձրացման հետ: Ալանինի և ասպարագինի աննշան քանակների (0,01 մոլ) ավելացումը միջավայրին բարերար ազդեցություն է թողնում ինչպես աճի ու լիզինի բիոսինթեզի վրա, այնպես էլ բարձրացնում է ֆերմենտի ակտիվությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Зайцева З. М., Чернышева И. П. Прикл. биох. микробиол., 11, 3, 350, 1975.
2. Мариавина З. В., Геворкян Дж. А. Прикл. биох. микробиол., 10, 2, 200, 1974.
3. Filer D., Rosenberg E., Kindler S. H. J. Bacteriol., 115, 23, 1973.
4. Lowry O. H., Lopez J. A. J. Biol. Chem., 162, 421, 1946.
5. Lowry O. H., Rosebrough N. J., Farr A. J., Randal R. J. J. Biol. Chem., 193, 265, 1951.
6. Miyajima R., Otsuka S., Shilo I. J. Biochem., 63, 139, 1968.
7. Nakayama K., Tanaka H., Hagino H., Kinoshita S. Agr. Biol. Chem., 30, 6, 611, 1966.
8. Rosner A., Paulus H. J. Biol. Chem., 246, 9, 2965, 1971.
9. Shilo I., Miyajima R. J. Biochem., 65, 6, 849, 1969.
10. Shilo I., Miyajima R., Sano K. J. Biochem., 68, 5, 701, 1970.

О. А. КАРАПЕТЯН

О ВЛИЯНИИ МИКРООРГАНИЗМОВ, ВЫДЕЛЯЮЩИХ ВЕЩЕСТВА КИНИННОГО РЯДА, НА АЗОТИСТЫЙ И УГЛЕВОДНЫЙ ОБМЕН ЯЧМЕНЯ

Изучались способность ризосферных микроорганизмов синтезировать активные вещества кининного ряда и их влияние на содержание хлорофилла, азотистый и углеводный обмен в листьях ячменя. Показано, что некоторые микроорганизмы, синтезируя активные вещества кининного ряда, способствуют увеличению количества хлорофилла и азотистых веществ.

Положительное влияние микроорганизмов-активаторов на растения обусловлено действием комплекса физиологически активных веществ, синтезируемых ими [5, 9, 11]. Установлено, что кинины способствуют увеличению количества хлорофилла и белка как в изолированных листьях, так и в целом растении [2, 3, 6, 7, 12, 14].

В настоящей работе приводятся результаты изучения влияния микроорганизмов-активаторов (синтезирующих кининоподобные вещества) и х/ч кинетина на некоторые физиолого-биохимические процессы в растениях.

Материал и методика. Для выявления микроорганизмов-продуцентов физиологически активных веществ кининного ряда нами из почв различных почвенно-климатических зон выделялись ризосферные бактерии (споровые и неспоровые), видовой состав которых определялся по Красильникову [4]. Испытывались следующие виды микроорганизмов: *Ps. fluorescens*, шт. 445, *Bact. album*, шт. 170, *Ps. radiobacter*, шт. 446, *Bac. mesentericus*, шт. 444.

Выделенные культуры выращивались на элективных жидких питательных средах, на качалке, при 180 об/мин в течение 5—6 дней при 26—27°C. Полученная культуральная жидкость центрифугировалась 10—12 мин при 7000 об/мин. Фильтраты культуральных жидкостей экстрагировались этиловым эфиром уксусной кислоты в разделительной воронке. После выпаривания экстракта полученный осадок растворялся в дистиллированной воде (1:50, 1:100) и испытывался на растениях. При этом испытывались те экстракты микроорганизмов, которые в лабораторных опытах проявили наиболее сильное стимулирующее действие на содержание хлорофилла в изолированных листьях. Опыты ставились на ячмене (сорт—Нутанс) в трехкратной повторности. В ходе опыта проростки через день, в течение 20 дней, опрыскивались испытуемыми экстрактами. Контрольные растения опрыскивались дистиллированной водой и химически чистым кинетином (2 мг/л). В конце опыта в листьях определялись содержание хлорофилла по методу Осиповой [10], с дальнейшим спектрофотометрированием по Маккини [8], различные формы азота—по Кьельдалю, углеводы—микрометодом Хagedорн Иенсена по схеме Кизеля [1].

Результаты и обсуждение. Наблюдения показали, что растения, обработанные экстрактами культуральных жидкостей микроорганизмов,

по внешнему виду отличаются от контрольных вариантов. Как показывают данные, приведенные в табл. 1, у опрыскиваемых растений, по сравнению с контрольными, увеличивается как сухой, так и влажный вес.

Таблица 1
Влияние экстрактов культуральных жидкостей бактерий на рост ячменя

Испытуемые штаммы бактерий	Сухой вес				Влажный вес			
	стебель		корень		стебель		корень	
	мг	%	мг	%	мг	%	мг	%
Вода	82,4	100	7,6	100	8,3	100	3,1	100
0,02% х/ч кинетин	101,0	122,5	10,3	135,0	8,6	104	4,2	136
<i>Ps. fluorescens</i> , шт. 445	103,0	125,0	8,6	113,0	10,0	120,0	4,7	151,0
<i>Bact. album</i> , шт. 170	104,4	126,6	10,9	144,0	9,6	115,6	4,0	130,0
<i>Ps. radiobacter</i> , шт. 446	100,2	121,6	10,3	135,6	8,6	104,0	4,1	132,0
<i>Bac. mesentericus</i> , шт. 444	101,3	123,0	11,0	144,7	8,7	105,0	4,2	136,0

Экстракты испытуемых нами микроорганизмов способствовали также увеличению содержания хлорофилла (табл. 2). Часть их по характеру действия не отличалась от 0,02% раствора химически чистого кинетина, а в некоторых случаях даже превосходила его. Это позволяет говорить о кининоподобном характере веществ, синтезированных ука-

Таблица 2
Влияние экстрактов культуральных жидкостей бактерий на содержание хлорофилла в листьях ячменя

Испытуемые штаммы бактерий	Общее содержание хлорофилла	
	мг/г сухой вес	%
Вода	2,35	100
0,02% х/ч кинетин	3,15	134,0
<i>Ps. fluorescens</i> , шт. 445	3,10	130,6
<i>Bact. album</i> , шт. 170	2,95	125,5
<i>Ps. radiobacter</i> , шт. 446	3,15	134,0
<i>Bac. mesentericus</i> , шт. 444	3,05	134,0

занными микроорганизмами. Существенные различия наблюдаются также в содержании различных форм азота у контрольных и опытных растений (табл. 3).

В листьях растений, обработанных экстрактами культуральных жидкостей и слабым раствором химически чистого кинетина, количество азота, в частности белкового, оказалось больше по сравнению с контролем (вода). Это дает основание полагать, что положительное воздействие микроорганизмов-стимуляторов, выделяющих в среду кининоподобные вещества, сказалось и на синтезе белков. Что же касается содержания углеводов, то судя по данным табл. 4, обработка листьев экстрактами приводит к снижению его (по сравнению с контролем), что, на наш

Таблица 3

Влияние экстрактов культуральных жидкостей бактерий на содержание азотистых соединений в листьях ячменя

Испытуемые штаммы бактерий	Содержание азота, мг/г сухого веса					
	общий		небелковый		белковый	
	мг	%	мг	%	мг	%
Вода	50,05	100,0	23,96	47,9	26,09	52,1
0,02% х/ч кинетин	59,58	119,0	24,58	41,2	35,00	58,8
Ps. fluorescens, шт. 445	58,45	116,7	19,45	33,3	39,00	66,7
Bact. album, шт. 170	56,26	112,4	21,37	37,7	32,25	57,3
Ps. radiobacter, шт. 446	54,05	108,0	22,55	41,7	31,50	58,2
Bac. mesentericus, шт. 444	56,75	113,3	26,22	46,2	30,15	53,8

Таблица 4

Влияние экстрактов культуральных жидкостей бактерий на содержание углеводов

Испытуемые штаммы бактерий	Количество углеводов, мг/г сухой вес				
	глюкоза	сахароза	крахмал	гемипеллюлоза	сумма
Вода	31,01	24,67	24,72	121,70	203,0
0,02% х/ч кинетин	32,85	20,10	42,69	56,57	142,21
Ps. fluorescens, шт. 445	34,28	11,53	41,57	70,10	156,42
Bact. album, шт. 170	35,45	15,41	26,64	62,54	140,04
Ps. radiobacter, шт. 446	50,00	16,70	37,28	59,23	163,31
Bac. mesentericus, шт. 444	42,35	15,00	34,50	52,35	144,70

взгляд, объясняется энергичным расходом углеводов на синтез других соединений.

Результаты наших исследований показывают, что многие ризоферные микроорганизмы, синтезируя кининоподобные вещества, способствуют активизации роста и многих других физиологических процессов у растений.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 17.IX 1975 г.

О. А. КАРАПЕТЯН

ԿԻՆԻՆԱՅԻՆ ՇԱՐՔԻ ՆՅՈՒԹԵՐ ԱՐՏԱԶԱՏՈՂ ՄԻԿՐՈՐԳԱՆԻԶՄՆԵՐԻ
ԱԶՂԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԳԱՐՈՒ ՏՆՐԵՎՆԵՐԻ ԱԶՈՏԱՅԻՆ ԵՎ
ԱՍԽԱԶՐԱՅԻՆ ՓՈԽԱՆԱԿՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Գարու բույսերի վրա կատարված փորձերը, որոնց նպատակն է եղել պարզաբանել մի շարք բակտերիաների ազդեցության բնույթը, բերել է այն եզրակացության, որ տարբեր հողատիպերից անջատված որոշ բակտերիաներ արտադատելով կինինային շարքին պատկանող նյութեր, նպաստում են քլորոֆիլի և ազոտային նյութերի պարունակությանը և այլ ֆիզիոլոգիական պրոցեսների ակտիվացմանը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Белозерский А. И., Проскуряков Н. И. Практическое руководство по биохимии растений. М., 1951.
2. Власюк П. А., Проценко Д. Ф. В сб. Физиолого-биохимические основы питания растений, Киев, 1966.
3. Казарян В. О., Балагезян Н. В. ДАН АрмССР, 17, 5, 1969.
4. Красильников А. Н. Определитель бактерий и актиномицетов. М.—Л., 1949.
5. Кругляков Ю. В. Тр. ВНИИ с/х микробиологии, 16, 1960.
6. Кулаева О. Н., Воробьева Н. П. Физиология растений, 9, 1, 1962.
7. Кулаева О. Н., Клячко И. Л. ДАН СССР, 164, 458, 1965.
8. Маккини Г. J. Biol. Chem., 140, 1, 1941.
9. Налбандян А. Д. Изв. с/х наук Мин. производства и заготовок с/х продуктов Арм. ССР, 12, 1962.
10. Осипова О. ДАН СССР, 57, 8, 1947.
11. Паносян А. К., Агаджанян Дж. А. Биологический журнал Армении, 26, 4, 1973.
12. Якушкин Н. И., Пушкина Г. П. Биологические науки, 1 (97), М., 1972.
13. Miller C. Annal. Rev. Plant phisiol., 12, 1961.
14. Mothes K. Natur Wisseschaften. 15, 1960.

В. В. ВАСИЛЯН, Л. О. ВАРДАНЯН, С. Е. ЕДИГАРЯН, Дж. А. ЕРИЦЯН
НЕКОТОРЫЕ ОСОБЕННОСТИ РАЗМНОЖЕНИЯ ВОСТОЧНОЙ
ПЛОДОЖОРКИ В АРМЕНИИ И ВОПРОСЫ ЛАБОРАТОРНОГО
РАЗВЕДЕНИЯ

Исследовались способы искусственного разведения восточной плодоярки на естественном корме. Наилучшим естественным кормом оказались зеленые плоды яблок. Для нормальной яйцекладки бабочки нуждаются в дополнительном питании. При голодании потомства не бывает.

Изучалось также влияние субстрата для яйцекладки бабочек. Предпочтительна стеклянная поверхность и калька.

Восточная плодоярка (*Grapholitha molesta* Busck) в настоящее время представляет большую опасность в пределах нашей республики. Своевременная борьба с ней и предотвращение дальнейшего расширения ареала распространения является весьма актуальной проблемой.

Единственным радикальным методом борьбы в настоящее время все еще является химический, при котором необходимы многочисленные обработки плодовых насаждений инсектицидами, приводящие к нежелательным последствиям. Интеграция новейших методов борьбы (стерилизация, аттрактанты, аналоги гормонов) с высокой агротехникой и инсектицидами является вполне целесообразной в отношении этого вредителя.

В связи с разработкой новых способов борьбы с этим карантинным вредителем и для экспериментальных целей возникает необходимость наладить его массовое лабораторное разведение.

Исследования, касающиеся этого вопроса, немногочисленны. Имеется сообщение об успешном разведении восточной плодоярки на зеленых плодах яблок в Канаде [2]. Не так давно Тзанакакис и Филипс получили четыре поколения на относительно сложной среде, но они не занимались постоянным разведением [4]. Сендеру [3] удалось осуществить непрерывное разведение вредителя в течение четырех лет на искусственной питательной среде без обновления популяции и без признаков ее ослабления.

В 1974 году на экспериментальном опорном пункте АрмНИИЗР в Ноемберянском районе, где находятся основные очаги восточной плодоярки в республике, были проведены исследования по ее искусственному разведению, результаты которых обобщаются в настоящей статье.

Материал и методика. Разведение проводилось в течение июня—октября, когда среднесуточная температура воздуха в лаборатории колебалась в пределах 21—24,5°, а относительная влажность—63,5—79,0%. Исходным материалом для разведения служили бабочки второго поколения (225 пар), полученные из гусениц, собранных в персиковом саду с поврежденных побегов персика и докормленных в лаборатории на зе-

ленных плодах яблок. Разведение проводилось в литровых стеклянных сосудах. Оптимальное количество бабочек в каждом сосуде составляло 5 пар. Бабочкам для подкармливания давали ватный тампон, смоченный в 5%-ом водном растворе сахарозы, который ежедневно увлажнялся, а через каждые два дня заменялся свежим. В сосуды с яйцекладками (в среднем по 100 яиц) помещали свежие зеленые мелкие плоды яблок сорта Ренет Симиренко с расчетом по 1 плоду на каждые 15—20 яиц, а бабочки пересаживались в другие сосуды. При первых же признаках окукливания в сосуды с развивающимися гусеницами клали гофрированную бумагу. Полученные куколки хранились в течение 15—20 дней в холодильнике при температуре 9—11°, что давало возможность накапливать большое количество их для дальнейших экспериментов.

Результаты и обсуждение. По ходу эксперимента были отмечены следующие особенности размножения вредителя.

Бабочки способны к копуляции уже в первый день вылета. Самки начинают яйцекладку на 3—4-й день жизни. Эмбриональное развитие длится 3—5 дней, стадия гусеницы—15—24, куколки—7—9 дней.

Средняя продолжительность жизни самок составляет 12—23 (максимум 31), самцов—13—30 (максимум 39) дней. В лабораторных условиях средняя плодовитость самки колебалась в пределах 56,9—100,8 яиц. Максимальное количество яиц, откладываемых одной самкой, равнялось 161. Естественная стерильность яиц составляла 11,8—24,8%. При содержании бабочек в соотношении полов 5:5 оплодотворялось в среднем 73,2—95% самок, причем повторные спаривания (2—4) отмечены лишь у 15—27% самок. Полигамия сильнее выражена у самцов, которые в течение жизни проводят до 6 спариваний.

Петрушова и др. [1] сообщают, что подкормка различными сиропами (5%-ые растворы меда, глюкозы и сахара) бабочек яблонной плодовой моли не способствует повышению плодовитости самок и частоты спаривания бабочек, но отсутствие воды резко снижает продолжительность их жизни и яйцепродукцию.

Чтобы выяснить значение дополнительного питания для имаго и потомства восточной плодовой моли при ее лабораторном разведении, бабочки подкармливались водными растворами сахарозы—5 и 10%-ой концентрации, глюкозы—5%-ой, в других вариантах давалась только вода или бабочки полностью голодали. Для каждого варианта опыта бралось по 25 пар бабочек, в пяти повторностях. Наибольшая плодовитость бабочек отмечалась в вариантах с сахарозой. В варианте с водой плодовитость снижалась приблизительно в 2—3 раза (36,2 яиц). При голодании бабочек яйцепродукция сильно снижалась (табл. 1).

О положительном влиянии дополнительного питания на численность потомства свидетельствует резкое снижение жизнеспособности яиц при голодании бабочек. Если при питании сахарозой и глюкозой отрождались 81—83,5% яиц, то при даче только воды и голодании—36,5—55%. При дополнительном питании на одну самку приходилось 56,7—88,1 жизнеспособных яиц, тогда как в варианте с водой или голоданием бабочек—всего 1,8—2,6.

В нашем опыте четко проявилось также влияние питания на половую активность имаго. При дополнительном питании спаривалось 73,2—95% самок, а один самец проводил в среднем 0,7—1,3 спариваний, в то

Таблица 1

Влияние дополнительного питания на некоторые биологические особенности бабочек восточной плодовой

Вариант опыта (корм. %)	Средняя плодovitость самки, количество яиц	% стерильных яиц	Количество жизнеспособных яиц на 1 самку	% оплодотворенных самок	Количество спариваний на 1 самца	Средняя продолжительность жизни, дни		Количество полученных куколок	Количество куколок на 1 пару бабочек
						самки	самцы		
Сахароза — 5%	97,0	19,0	78,6	78,2	1,3	23	30	892	35,7
Сахароза — 10%	96,7	16,5	88,1	95,0	1,3	21	27	1002	40,1
Глюкоза — 5%	69,1	17,9	56,7	73,2	0,7	18	23	499	20,0
Года	36,2	63,5	2,6	56,4	0,9	13	8	34	1,36
Воление	3,2	45,0	1,8	48,0	0,5	5	5	0	0

время как в варианте с голоданием—соответственно 48,0—56,4 и 0,5—0,9. Возможно, питание косвенным путем повлияло на плодовитость самок.

Дополнительное питание значительно увеличивает продолжительность жизни бабочек. Самки живут 18—23, самцы—23—30 дней, тогда как при даче только воды или голодании—соответственно 5,0—13 и 5,0—8 дней.

Среднее количество полученных от одной пары родителей куколок по вариантам следующее: сахароза 5%—35,7, сахароза 10%—40,1, глюкоза 5% — 20,0, вода — 1,36 и голодание — 0 куколок, что говорит об эффективности дополнительного питания бабочек восточной плодовой при лабораторном разведении.

Важным условием большого выхода материала при лабораторном разведении является также правильный выбор субстрата для яйцекладки. В специальном лабораторном опыте (табл. 2) бабочкам представля-

Таблица 2

Выбор субстрата для яйцекладки самки восточной плодовой в лабораторных условиях

Вариант опыта (субстрат)	Среднее количество яиц на 1 самку, шт.		Среднее количество жизнеспособных яиц на 1 самку, шт.	
	на стекле	на других субстратах	на стекле	на других субстратах
Стекло	78,5	—	63,6	—
Плоды яблок (стекло)	44,1	13,0	51,7	12,7
Побеги персика (стекло)	33,3	10,5	26,5	2,4
Плоды персика (стекло)	67,3	4,24	59,8	4,24
Калька (стекло)	29,0	46,6	17,8	42,6

лась возможность выбора между стеклянной поверхностью, калькой, плодами яблок, побегами и плодами персика. Для каждого варианта опыта бралось по 25 самок и 15 самцов, в пяти повторностях. Во всех случаях бабочки явное предпочтение отдавали стеклянной поверхности. Можно предположить, что причиной этого является быстрое увядание побегов и плодов в лаборатории. Жизнеспособность яиц была выше на стекле и

кальке, чем на остальных субстратах. Однако калька удобна для хранения и транспортировки готовых яиц для различных экспериментальных целей.

Важным этапом является также воспитание полученного потомства. В лабораторном опыте гусеницам восточной плодовой предлагались зеленые плоды яблок, свежие молодые побеги и недозрелые плоды персика (табл. 3). Выяснилось, что для выкармливания гусениц наилучшим

Таблица 3
Влияние питания гусениц восточной плодовой различными
естественными кормами на потомство

Вариант опыта (корм гусениц)	Среднее количество полученных куколок на 1 самку	Соотноше- ние полов в поколении (♀ : ♂)	Средний вес ку- колки, мг		Средний расход кор- ма на 1 гусеницу	
			самки	самцы	шт.	г
Яблоки (плоды)	26,5	1,0	14,2	19,7	0,2	11,6
Яблоки (плоды)	10,8	1,0	14,0	19,3	0,2	12,0
Персик (побеги)	1,96	2,3	4,3	5,7	1,4	—
Персики	0,56	2,5	4,2	5,5	3,3	—
Персик (плоды)	3,6	1,8	4,8	6,0	1,1	—

естественным кормом являются мелкие зеленые плоды яблок. Причиной этого является быстрое увядание и загнивание побегов и плодов персика в условиях лаборатории. При развитии одной гусеницы расходуются в среднем 1,4—3,3 побегов, 1,1 плодов персика, тогда как одного яблока достаточно для развития до стадии куколки 5-ти гусениц. На 1 гусеницу расходуются в среднем 11,8 г яблок. Всего нами было получено 5752 куколки и потрачено 56 кг зеленых плодов.

Интересно, что куколки, полученные на плодах яблок, были намного крупнее куколок, полученных в лаборатории и собранных в саду на побегах персика. Средний вес одной куколки-самки на яблоках составлял 14,1 мг, самца—19,5 мг и соответственно 4,3 и 5,6 мг—на побегах персика. У потомства, полученного на зеленых плодах яблок, соотношение самок и самцов было в среднем равно 1, а на предпочитаемом в природе корме—плодах и побегах персика—самок в потомстве было в 1,8—2,5 раза больше.

Таким образом, на основании проведенных исследований можно прийти к следующим выводам.

Имагинальная стадия восточной плодовой нуждается в дополнительном питании, которое добывается в природе, очевидно, за счет нектара цветов. Подкармливание бабочек при лабораторном разведении (водными растворами сахарозы 5—10%-ой концентрации) значительно повышает их половую активность, жизнеспособность и плодовитость, увеличивая при этом выход материала. При массовом лабораторном разведении оптимальным субстратом для яйцекладки может служить стеклянная поверхность. Наилучшим естественным кормом для разведения являются зеленые плоды яблок. Разведение восточ-

ной плодожорки на плодах яблок легко осуществимо и не требует особых затрат.

НИИ защиты растений, МСХ АрмССР

Поступило 23.IV 1975 г.

Վ. Վ. ՎԱՍԻԼՅԱՆ, Լ. Շ. ՎԱՐԴԱՆՅԱՆ, Ս. Ե. ԵԴԻԳԱՐՅԱՆ, Զ. Ա. ԵՐԻՅԱՆ

**ԱՐԵՎԵԼՅԱՆ ՊՏՂԱԿԵՐԻ ԲԱԶՄԱՑՄԱՆ ՄԻ ՔԱՆԻ
ԱՌԱՆՁՆԱՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ ԵՎ ԼԱԲՈՐԱՏՈՐ
ԲՈՒԾՄԱՆ ԽՆԴԻՐՆԵՐԸ**

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Արևելյան պտղակերը ներկայումս մեր հանրապետության գյուղատնտեսության համար փայտ վտանգավոր կարանտին վնասատու է: Պայքարի նորագույն մեթոդների (սեռական ամլացումը, ատրակտանտեր, հորմոնալ պրեպարատներ) ինտեգրացիան բարձր ագրոտեխնիկայի և ինսեկտիցիդների կիրառմամբ, ընդլին նպատակահարմար է: Ոստի պայքարի նոր մեթոդների հետ կապված անհրաժեշտ է լուծել նրա լաբորատոր բուծման հարցերը:

Մեր ուսումնասիրությունները պարզել են, որ այս վնասատուին հնարավոր է զանգվածորեն բազմացնել լաբորատոր պայմաններում՝ Ռենեստ Սիմիլենկո տորտի խնձորի խառն պտուղների վրա: Բուծման ընթացքում որպես ձվադրման սուբստրատ կարելի է օգտագործել սովորական սպակյա մակերեսը, ինչպես նաև կարկանդակի հարմար է պատրաստի ձվերը պահելու և տեղափոխելու տեսակետից: Արևելյան պտղակերի թիթեռները լրացուցիչ պահանջ են դրում սնվելու: Լաբորատոր պայմաններում թիթեռներին սախարոզային 5—10 տոկոսանոց լուծույթով ձերակրելիս զգալի շարժում բարձրանում է նրանց սեռական ակտիվությունը, կենսունակությունը, հետևաբար, սնվելանում է նաև բուծվող վնասատուի երջը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Петрушова Н. И., Птицина Н. В., Соколова Д. В., Гресс П. Я., Доминский В. Н. Методика лабораторного разведения яблонной плодожорки (*Caprosarsa pomonella*, L.), на плодах и искусственных ордах. ГНБС., Ялта, 1971.
2. George J. A. The Canadian Entomologist, Ottawa, 99, 8, 850, 1967.
3. Sender C. I. Ann. Zool. Ecol. anim., 6, 2, 1974.
4. Tzanakakis M. E., Phillips J. H. H. Econ. Entomol., 62, 4, 879—882, 1969.

И. А. МАРТИРОСЯН

НОВЫЕ ДАННЫЕ ПО МИКОФЛОРЕ ДРЕВЕСНО-КУСТАРНИКОВЫХ ПОРОД АРМЯНСКОЙ ССР

В статье приводится описание 20 новых для микофлоры Армянской ССР видов грибов, обитающих на ветвях и стволах древесно-кустарниковых пород.

В настоящей статье приводятся сведения о ранее неизвестных в Армянской ССР грибах, обитающих на ветвях и стволах древесно-кустарниковых пород Армянской ССР. Обнаруженные грибы относятся к 2 обширным классам: *Ascomycetes* и *Fungi imperfecti*. Из общего числа их (20) — 19 являются новыми для микофлоры Армении, а один — *Fenestella macrospora* был ранее обнаружен на другом субстрате. Из приведенных родов пиреномицетов 3 являются новыми для Армении: *Hysterographium*, *Cryptospora*, *Massarina*.

Класс *Fungi imperfecti* представлен 2 порядками: *Sphaeropsidales* и *Melanconiales*. Выявленные пикнидиальные грибы относятся к 2 родам — *Cytospora* и *Phoma*. Меланконияльные — представлены 1 родом — *Vermicularia*.

В статье по каждому виду приводятся литературная ссылка, описание, питающее растение, место и дата сбора.

Класс *Ascomycetes*

Порядок *Pseudosphaeriales*

Mycosphaerella implexa (Pass.) Zer. [2], стр. 101. Псевдотеции: тесными группами, черные. Сумки булабовидно-мешковидные, 60×12 мк. Споры в начале одноклеточные, позднее с одной поперечной перегородкой, с более широкой верхней клеткой, 17—20×5—7,7 мк.

На засохших ветвях *Lonicera caucasica* Pall., Анкаван, дубово-грабовый лес, 23/X—1975, совместно с *Diplodina tatarica* Allesch.

Порядок *Hysteriales*

Hysterographium fraxini (Pers.) de Not. [2], стр. 171. Плодовые тела скученные, на почерневшей древесине, 1—2 мм, углистые. Сумки 8-споровые, 120—180×30—36 мк. Споры с 7 поперечными и 1—2 продольными перегородками, с каплями масла, медово-бурые, двурядные, 36—40×15—20 мк.

На опавших ветвях *Fraxinus excelsior* L., Дилижан, 16/V—1975. Новый род для микофлоры Армении.

Порядок *Sphaeriales*

Anthostoma melanotes (Berk. et Br.) Sacc. [7], стр. 282. Строма распростертая, располагающаяся в древесине, первоначально заметная лишь на поверхности свободных от коры ветвей, где она представлена буроватыми или черноватыми пятнами различной величины и формы. Перитеции рассеянные, полностью погруженные, мягкие, приплюснутосферовидные, с выступающим небольшим коническим или полушаровидным устьищем. Сумки на короткой ножке, 70—95×8—10 мк. Споры туповеретеновидные, расположены в один ряд, темно-бурые, слегка неравносторонние, 12—16×6—7 мк.

На засохших ветвях *Fraxinus excelsior* L., Анкаван, дубово-грабовый лес с примесью клена, ясеня и рябины, 23/X—1975.

Cytospora aurea Fuck. [2], стр. 289. Строма до 2 мм, вальсоидная, погруженная, выступающая черным диском, усеянным перитециями. Перитеций по 4—10 в строме. Сумки 8-споровые, цилиндрические, сидячие, 100—110×16 мк. Споры одноклеточные, бесцветные, эллиптические, прямые, 24×6—8 мк.

На мертвых ветвях *Carpinus orientalis* Mill., Степанаван, 3/X—1975, совместно с *Melanconium ramulorum* Corda. Новый род для микофлоры Армении.

Diaporthe columbiensis Ell. et Ev. [7], стр. 431. Стромы многочисленные, рассеянные, эллиптические, черные. Перитеций 3—6. Сумки удлинненно-булавовидные, 100—115×11—15 мк, на ножке. Споры двурядные, бесцветные, с 1 поперечной перегородкой, с перетяжкой, бесцветные, удлинненные с крупными каплями масла, 20—22×7—8 мк.

На мертвых ветвях *Fraxinus excelsior* L., Анкаван дубово-грабовый лес с примесью ясеня, рябины и клена, 23/X—1975.

Diaporthe crataegi (Curr.) Ell. et Ev. [7], стр. 438. Перитеции многочисленные, прорывающиеся устьищем. Сумки 8-споровые, булабовидно-цилиндрические, 90—100×9—12 мк. Споры бесцветные, с одной поперечной перегородкой, с 4 каплями масла, двурядные, 17—18×5—6 мк.

На опавших ветвях *Crataegus orientalis* Pall, в окрестностях Иджевана, 16/V—1975, совместно с *Fenestella princeps* Tul. и *Phoma crataegi* Sacc.

Diaporthe decipiens Sacc. [7], стр. 443. Перитеций от 5 до 15 в строме. Стромы мелкие, черные. Сумки 8-споровые, булабовидные, на ножке, 70—75×12—15 мк. Споры двурядные, с одной поперечной перегородкой, с каплями масла, с придатками на концах, бесцветные, 15—20×5—7 мк.

На засохших ветвях *Carpinus orientalis* Mill., Иджеван, 16/V—1975.

Diaporthe leucosarca Ell. et Ev. [7], стр. 456. Перитеции многочисленные, прорывающиеся устьищем. Сумки 8-споровые, удлинненно-бу-

лавовидные, на ножке, 80×20 мк, с многочисленными парафизами. Споры двурядные, двухклеточные, с хорошо выраженной срединной перетяжкой и 2 крупными каплями масла, $22-30 \times 8-10$ мк.

На ветвях *Carpinus caucasica* A. Grossh., Степанаван, 3/X—1975.

Diatrype albopruinosa (Schw.) Ell. et Ev. [7], стр. 570. На ветвях строма мощная, диатрипоидная, темно-коричневая, почти черная, 1—2,5 мм толщиной. Перитеций от 10 до 30 в стромах. Сумки 8-споровые, булабовидно-цилиндрические, $55-60 \times 7$ мк. Споры аллантаидные, желтовато-коричневые, слабоизогнутые, одноклеточные, $10-13 \times 2-4$ мк.

На ветвях *Quercus* sp., Дилижан, дубовый лес, 8/XI—1975.

Eutypella sorbi (Alb. et Schw.) Wint. [5], стр. 286. Стромы черные, с округлым основанием, 2—5 мм в диаметре, 2—3 мм высотой, приплюснуто-шаровидные. Перитеции многочисленные, расположенные в беспорядке, часто в несколько слоев, плотно сомкнутые, с длинными выводными каналами и устьицами, 3—5 бороздами, в основании собранные пучком, к вершине свободные. Сумки 8-споровые, на длинной ножке, $40-45 \times 6-7$ мк. Споры одноклеточные, аллантаидные, слабоокрашенные, $78 \times 2-2,5$ мк.

На отсохших ветвях *Sorbus caucasigena* Kom., Анкаван, дубово-грабовый лес с примесью клена, ясеня и рябины, 23/X—1975.

Fenestella macrospora Tul. [7], стр. 544. Стромы скученные, черные, окруженные лопастями прорванной перидермы. Перитеций в стромах 8—12. Сумки цилиндрические, 8-споровые, наверху двурядные, внизу однорядные, $230-240 \times 21-24$ мк. Споры муральные, с многочисленными поперечными и продольными перегородками, с центральной перетяжкой, вначале желтоватые, позднее становящиеся бурными, с заостренными концами и короткими бесцветными придатками на концах, $38-48 \times 16-20$ мк.

На ветвях *Carpinus caucasica* A. Grossh., Анкаван, дубово-грабовый лес с примесью клена, рябины и ясени, 23/X—1975.

Примечание: в Армянской ССР ранее было отмечено мною [4] на ветвях сливы. На ветвях граба отмечается впервые.

Fenestella phaeospora Sacc. [7], стр. 544. Стромы рассеянные, черные, вальсоидные, вначале погруженные, затем прорывающиеся, черные. Перитеций от 4 до 6 в стромах, шарообразные, с устьищем. Сумки 8-споровые, цилиндрические, на ножке, с многочисленными парафизами, $180-250 \times 18-20$ мк. Споры однорядные, удлинено-эллиптические, $35-40 \times 15-17$ мк, вначале светло-окрашенные, затем темнеющие и становящиеся темно-коричневыми, почти черными, с многочисленными поперечными и продольными перегородками.

На ветвях *Quercus macranthera* F. et M., лесопарк „Сосняки“, 3/X—1975.

Massarina eburnea Tul. [5], стр. 221. Перитеции образуются в большом количестве, располагаясь тесными группами, черные, голые. Сумки 8-споровые, булабовидные, на ножке, $150 \times 17-21$ мк. Споры

двухрядные, широкоэллиптические с 3 перегородками, с перетяжками, с круглой каплей масла в каждой клетке, бесцветные, 28—32×8—9 мк.

На стволе *Quercus macranthera*, F. et M. Дилижан, дубовый лес, 8/XI—1975. Новый род для микофлоры Армении.

Melanopsamma pomiformis (Pers.) Wint. [5], стр. 205. Перитеции обычно скученные, реже более редко расположенные, шарообразные, позже вокруг устьица кругообразно спадающие до 400 мк в диаметре, Сумки 8-споровые, булавовидно-веретенковидные, почти сидячие, 60—90×9—11 мк. Споры с одной поперечной перегородкой со слабой перетяжкой, вначале бесцветные, позднее чуть зеленоватые, 10—12×6 мк.

На ветвях *Lonicera caucasica* Pall., Степанаван, 3/X—1975.

Класс Fungi imperfecti

Порядок Sphaeropsidales

Cytospora pinastri Fr. [6], стр. 87. Стромы коротко-цилиндрические 0,3—0,5 мм в диаметре, вначале погруженные, затем прорывающиеся продольной трещиной, ложномногокамерные, шаровидно-эллипсоидные. Камеры с неясными стенками, расположенные концентрически в 2 яруса. Стенки камер светло-овальные. Конидиеносцы нитевидные, разветвленные, кустистые, 16—17×1,3—1,5 мк. Конидии аллантоидные, одноклеточные, 5—6×1—2 мк.

На ветвях *Pinus silvestris* L., Дилижан, 16/V—1975.

Cytospora platani Fuck. [3], стр. 449. Стромы группами, погруженные, затем прорывающиеся, многочисленные, черные. Камеры многочисленные. Конидиеносцы нитевидные. Конидии аллантоидные, бесцветные, 6—8×0,5—1 мк.

На ветвях *Platanus* sp., Ереван, парк напротив зооветинститута, 13/XI—1975.

Cytospora prunorum Sacc. et Syd. [6], стр. 141. Стромы тупо-конические или полушаровидные, скученные, покрытые эпидермисом, затем раскрывающиеся трещиной. Камеры в количестве 2—5, округлые, угловатые, соприкасающиеся, концентрически расположенные. Конидиеносцы нитевидные, разветвленные, 13—23×1 мк. Споры одноклеточные, аллантоидные, бесцветные, выходящие красноватыми тяжами, 5—8×1,5 мк.

На ветвях *Prunus domestica* L., Дилижан, 16/V—1975.

Phoma aculearum Sacc. [3], стр. 410. Пикниды группами, погруженные, шаровидно-конусовидные, до 150 мк в диаметре. Конидии одноклеточные, удлиненно-цилиндрические, изогнутые, бесцветные, 3—4 мк.

На ветвях *Rosa canina* L., Пушкинский перевал, буковый лес с примесью граба, клена и рябины, 3/X—1975, совместно с *Microdiplo-dia rosarum* Died.

Phoma lavitskii Zer. [3], стр. 405. Пикниды погруженные, затем прорывающиеся, черные, до 200 мк в диаметре, с сосковидным устьи-

нем. Конидии эллиптические или яйцевидные, одноклеточные, бесцветные, $3,5-4 \times 2-2,5$ мк.

На ветвях *Ligustrum vulgare* L., Ереван, парк „Лори“, 15/X—1975

Порядок *Melanconiales*

Vermicularia petiolicola Brun. [1], стр 337. Ложа довольно тесно собранные в группы, прикрытые эпидермисом, потом прорывающиеся, шаровидно-конические, покрытые многочисленными жесткими, прямыми, заостренными, одноклеточными черными щетинками. Конидиеносцы продолговатые, тупые, слегка буроватые, $16-20 \times 3-4$ мк. Конидии веретеновидные, обычно прямые или чуть изогнутые, с каплями масла, $15-16 \times 2,5$ мк.

На валежном сучке *Acer platanoides* L., Кировакан, Ванадзор, 8/XI—1975.

Ереванский государственный университет,
кафедра низших растений

Поступило 7.I 1976 г.

Ի. Հ. ՄԱՐՏԻՐՈՍՅԱՆ

ՆՈՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ՀԱՅԿ. ՍՍՀ ԹՓԵՐԻ ԵՎ ՄԱՌԱՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՄԻԿՈՖԼՈՐԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոդվածում նկարագրված են Հայաստանի միկոֆլորայի համար նոր տնկերի 20 տեսակներ, որոնք բնակվում են փիերի և ծառատեսակների ճյուղերի և բների վրա:

Հայտնաբերված տնկերը պատկանում են երկու դասերի՝ Ascomycetes և Fungi imperfecti.

Պիրենոմիցետների նշված ցեղերից երեքը նոր են Հայաստանի համար: Հոդվածում տրվում է յուրաքանչյուր տեսակի նկարագրությունը, սնող բույսը, ինչպես նաև հավաքման տեղը և ժամանակը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Васильевский Н. И. и Каракулин Б. П. Паразитные несовершенные грибы. II. Меланконияльные, М.—Л., 1950.
2. Визначник грибів України. II. Аскомицеты. Киев, 1969.
3. Визначник грибів України. III. Несовершенные грибы. Киев, 1971.
4. Мартиросян И. Уч. зап. ЕГУ, 3. 1969.
5. Определитель низших растений. 3, М.—Л., 1954.
6. Флора споровых растений Казахстана. V. Несовершенные грибы. Алма-Ата, 1968.
7. Ellis L. B., Everhart E. M. The North American Pyrenomycetes New Jersey U. S. A., 1892.

С. Б. ПАПАНЯН

МАТЕРИАЛЫ ПО ЭКОЛОГИИ ПЕРСИДСКОЙ ПЕСЧАНКИ (*MERIONES PERSICUS* BLANF.) В АРМЕНИИ

Приведены данные по распространению и вертикальному распределению персидской песчанки в пределах Армении. Описаны строение нор, особенности размножения, сезонная и суточная активность, питание, враги, паразиты, а также хозяйственное и эпидемиологическое значение этого грызуна. Эти сведения могут служить основой для разработки мероприятий по борьбе с ними.

Персидская песчанка обладает обширным ареалом. Она распространена в горных степях и полупустынях северо-восточной Турции, Ирана, Афганистана и юго-западной Туркмении (Бадхыз, Копет-Даг, Большие и Малые Балханы), а также в южном Закавказье.

В пределах Армении распространена значительно шире всех остальных песчанок. Литературные данные [15, 24, 27, 28] и собранный нами материал свидетельствует о том, что ее ареал охватывает всю южную и юго-восточную часть республики, она зарегистрирована, в частности, в Анийском, Таллинском, Аштаракском, Абовянском, Октемберянском, Эчмиадзинском, Арташатском, Араратском, Ехегнадзорском, Азизбековском, Горисском, Кафанском и Мегринском районах.

Из четырех видов песчанок, обитающих на территории Армении, персидская песчанка является наиболее эвритопной формой и встречается в самых разнообразных биотопах, но преимущественно в каменистой пыльной полупустыне с фриганоидной растительностью, занимающей весьма обширные территории в предгорных и горных районах Армении и поднимающейся до высоты 2000 м над ур. моря. В Нахичеванской АССР норы персидской песчанки регистрировались и на высоте 2400 м над ур. моря [16]. Реже она встречается на равнинных участках на высоте 545 м над ур. м. Иногда регистрируется в садах, где почва увлажнена и имеется достаточно густая растительность [7]. Поселения персидской песчанки довольно часто встречаются в посевах зерновых культур и виноградниках, расположенных на сухих склонах.

Наблюдения ряда авторов [4, 5, 7, 9, 24] и собранные нами материалы свидетельствуют о том, что персидская песчанка не образует колониальных поселений. Правда, в некоторых местах при значительной численности норы этих зверьков располагаются в непосредственной близости друг от друга, однако они изолированы и не соединяются под землей.

Норы их в зависимости от своего назначения различны по устройству. Большинство имеет сравнительно простое строение и состоит из одного основного хода и нескольких боковых отнорков, обычно не име-

ющих расширений. Некоторые из них вообще состоят лишь из одного почти прямого хода. Они располагаются обычно на глубине 15—40 см и снабжены одним или двумя входными отверстиями. Общая протяженность таких нор колеблется в пределах 50—100 см. Они встречаются во все сезоны года, но больше в весенний и ранне-летний периоды (рис. 1).

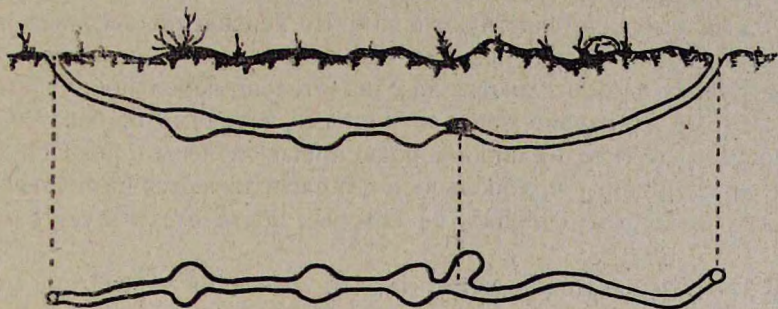


Рис. 1. Схема строения простых нор персидской песчанки.

Кроме простых, песчанки сооружают и более сложные норы с расширениями для хранения запасов. Некоторые из таких нор были снабжены и гнездовыми камерами, в которых мы ловили взрослых песчанок с детенышами. Норы такого типа располагались обычно на глубине 20—50 см от поверхности земли, общая протяженность от ходов колебалась в пределах 200—250 см. Гнездовая камера в большинстве случаев имеет шарообразную форму, величина ее диаметра колеблется в пределах 20—25 см.

Более сложное строение имеют зимовочные норы, общая протяженность которых доходит до 600 см. Помимо значительной разветвленности ходов, зимовочные норы характеризуются глубоким залеганием гнездовых камер (на глубине 70—80 см, а иногда даже на глубине 120 см от поверхности земли). Кроме того, в таких норах имеются сравнительно обширные расширения (35×25×16 см), в которых хранятся запасы жорнов (рис. 2).

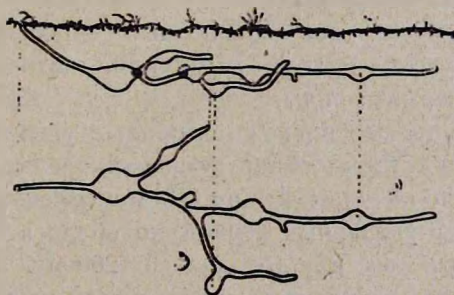


Рис. 2. Схема строения сложных нор персидской песчанки.

Поскольку персидские песчанки обитают в районах с сильно каменистой почвой, их норы имеют сравнительно простое устройство. Услож-

ненные норы персидских песчанок, как правило, являются результатом роющей деятельности нескольких поколений.

Следует отметить, что отдельные новые норы персидских песчанок располагались иногда на весьма значительных расстояниях от издавна заселенных участков. Так, свежие норы этих зверьков были отмечены нами на расстояниях 300 м от их старых, занятых в прежние годы нор.

Эти факты свидетельствуют о том, что персидские песчанки при расселении способны мигрировать на довольно большие расстояния. В некоторых случаях они поселяются на сравнительно небольших участках, которые к тому же изолированы скалистыми породами от богатых почвой склонов. Персидские песчанки хорошо приспособлены к роющей деятельности, поэтому норы их довольно часто располагаются на исключительно плотных щебнистых склонах, на которых почти отсутствует растительность.

В заключение можно отметить, что поселения персидской песчанки нередко встречаются в биотопах, отличающихся исключительно суровыми климатическими условиями, что свидетельствует о ее неприхотливости.

Данные по размножению персидской песчанки в условиях Армении весьма скудны [24]. В условиях Азербайджана [3, 5, 7] персидская песчанка приносит не менее 3-х пометов в год и способна размножаться в зимний период.

Материалы по размножению персидской песчанки, собранные нами во время полевых исследований, позволяют охарактеризовать этот процесс следующим образом.

Взрослые перезимовавшие самцы персидской песчанки, отловленные во второй половине марта, обычно имели уже достаточно увеличенные семенники. У самцов, добытых в конце марта, длина семенников доходила до 14, а ширина — до 8 мм. Вес таких семенников колебался в пределах 700—900 мг, в некоторых случаях нами был отмечен сперматогенез. Это свидетельствует о том, что взрослые перезимовавшие самцы способны принимать участие в воспроизводстве популяций уже с начала марта. Следовательно, семенники у взрослых самцов персидской песчанки начинают увеличиваться примерно со второй половины февраля. В первых числах апреля все отловленные взрослые самцы обладали уже значительно увеличенными семенниками, которые активно продуцировали зрелые сперматозоиды.

Взрослые самцы персидской песчанки с увеличенными семенниками в придатках, в которых обнаруживались зрелые сперматозоиды, попадались вплоть до начала сентября. Длина семенников у взрослых самцов, отловленных в указанный период, колебалась в пределах 16—18, а ширина—9—11 мм, вес их доходил до 1200 мг. Во второй половине сентября почти все отловленные самцы имели уже сильно опавшие семенники, вес которых едва достигал 100 мг.

Таким образом, начиная с конца сентября у самцов наблюдается полное затухание половой активности, продолжающееся вплоть до первой половины февраля. Молодые самцы из помета текущего года к кон-

цу сезона размножения, очевидно, не достигают половозрелости, так как в придатках их семенников сперматозоиды ни разу не были обнаружены.

Самки в весенний период приступают к размножению с первых чисел марта. Так, 9 песчанок, добытых в марге, хотя и не приступили еще к размножению, обладали уже несколько увеличенными матками и набухшими вагинами. Анализ состояния половых органов 33-х самок, отловленных в апреле, позволил установить, что 20 самок были беременными, 9—еще не приступили к размножению, а 3—были уже оценившимися. Кроме того, 5 апреля была добыта 1 самка, у которой в рогах матки наряду с макроскопически заметными 6 эмбрионами имелись плацентарные пятна первой генерации. Можно считать, что она впервые была оплодотворена в конце февраля.

Так как это единственный случай ранней беременности, отмеченный нами, мы склонны полагать, что обычно самки приступают к размножению лишь с начала марта. При этом значительная часть персидских песчанок спаривается в конце марта—начале апреля.

Среди взрослых самок, отловленных в мае, июне и июле, уже не было ни одной особи, не вовлеченной в процесс размножения.

В связи с тем, что 8 сентября была добыта самка, которая, судя по состоянию ее половых органов, оценилась сравнительно недавно, мы предполагаем, что сезон размножения у взрослых особей заканчивается в середине сентября. Поскольку уже в мае некоторые из добытых самок были вторично беременными, можно, по-видимому, считать, что взрослые песчанки за сезон размножения способны принести два—три помета.

Молодые самки персидской песчанки, рожденные в начале сезона размножения, достигают половой зрелости и принимают участие в воспроизводстве ее популяций в год своего рождения.

Процесс размножения как у молодых самок, так и у взрослых заканчивается в середине сентября.

Особенности размножения персидской песчанки были охарактеризованы на основе исследований 378 особей данного вида, из коих 187 являлись самцами, а 191—самками. Вскрытие зверьков и изучение их полового аппарата позволили установить, что из 191 отловленной самки в размножении принимали участие лишь 105, или 55,5% самок от числа всех отловленных.

Материалы о возрастном составе самок, принимавших участие в воспроизводстве популяций персидской песчанки, приведены в табл. 1.

Изучение плодовитости персидской песчанки показало, что у этого грызуна количество детенышей в помете колеблется в пределах 3—9, однако обычно помет состоит из шести или семи детенышей.

Пометы из четырех, пяти и восьми детенышей встречаются несколько реже, а из трех и девяти—регистрируются лишь в единичных случаях. У некоторых самок наблюдались случаи рассасывания эмбрионов. Резорбция эмбрионов у молодых самок не наблюдалась.

Таблица I

Характеристика возрастного состава самок персидской песчанки, принимавших участие в воспроизводстве популяций (всего 191 самка)

Размножались					Не размножались				
из них					из них				
всего 105	взрослых перезимовавших		молодых текуще- го года рождения		всего 86	взрослых пере- зимовавших		молодых текуще- го года рождения	
	абсолютное количество	%	абсолютное количество	%		абсолютное количество	%	абсолютное количество	%
	89	84,7	16	15,3		20	23,2	61	76,8

Активность персидской песчанки в зависимости от сезона года изменяется в определенных пределах. Протяженность перебежек, судя по следам на снегу, колеблется в зимнее время в пределах 5—15 м. В это время года зверьки появляются на поверхности как в дневные, так и в ночные часы. Весной в связи с началом сезона размножения и вегетацией травянистой растительности деятельность персидских песчанок на поверхности земли активизируется. Поиски подходящих кормовых растений наблюдаются в весенний период и в ранне-утренние часы, хотя в большинстве случаев они покидают норы после захода солнца и ночью.

В летний период зверьки изредка выбегают из нор в полуденные и послеполуденные часы, однако в основном в это время года наземная деятельность этих грызунов приурочена к ночной половине суток. В осенний период персидские песчанки также ведут преимущественно ночной образ жизни, но в это время года они значительно чаще, чем летом, бывают на поверхности земли в сумерках.

Таким образом, во все сезоны года персидские песчанки чаще всего появляются на поверхности земли в ночные часы, что особенно четко выражено у популяций, обитающих в Араратской долине.

Персидская песчанка употребляет в пищу почти все растения, которые произрастают в окрестностях ее поселений. В поисках пищи она нередко переселяется на посевы культурных растений, где обитает во временных норах сравнительно простого устройства. Весной в пищу зверька преобладает зеленая растительность, в дальнейшем все большее место занимают созревшие семена и высохшие вегетативные части растений. К основным кормам ее относятся: люцерна, просвирняк, бурачок, полынь, томантея, рогац, солянка и ноза, погрызы которых в большом количестве встречались около их поселений и в подземных ходах почти во все сезоны года.

Кроме того, были обнаружены 37 видов растений, которые относятся к второстепенным кормам. Примерно со второй половины августа зверьки приступают к заготовке кормовых запасов, состоящих обычно

из колосьев, пшеницы, а также семян и стебельков различных растений. Вес кормовых запасов, обнаруженных в норах, колебался в пределах 2—3 кг. Некоторые склады содержали до 2,5 кг колосьев пшеницы.

Так как песчанки способствуют распространению многих опасных заболеваний человека и сельскохозяйственных животных, ее паразитофауна привлекла к себе внимание целого ряда исследователей.

К настоящему времени установлено, что в Армении на персидской песчанке паразитируют 17 видов блох [1, 2], 21 вид гамазовых [20, 23] и 6 видов иксодовых клещей [21, 22]. Из эндопаразитов—5 видов нематод [6] и 3 вида цестод [10].

Литературные данные и наши наблюдения свидетельствуют о том, что к естественным врагам персидской песчанки относятся филин, домовый сыч, черный гриф, черный коршун, стервятник, беркут и змея-яд [12—14, 18, 25, 26], а из млекопитающих—лисица [17], куница, перевязка, барсук, волк и ласка. Из пресмыкающихся к врагам могут быть отнесены желтопузик, некоторые виды полозов, ящеричная змея, гюрза и армянская гадюка.

Песчанки, обитающие на территории Армении, как вредители сельскохозяйственных культур, имеют сравнительно небольшое значение. Это объясняется тем, что поселения этих грызунов располагаются по преимуществу в полупустынной зоне республики, где они предпочитают занимать либо целинные необрабатываемые участки, либо различного рода укрытия, прилегающие к посевам сельскохозяйственных культур, а также их относительно стабильной, невысокой численностью и заметной спорадичностью распределения в пределах республики.

Однако в некоторых случаях вредоносная деятельность персидских песчанок оказывается достаточно весомой. В ряде районов эти грызуны охотно поселяются на посевах зерновых культур, в особенности расположенных на горных склонах, а также в садах и виноградниках. Во всех этих местах обитания они, наряду с дикими, употребляют в пищу и культурные растения. Они концентрируют в норах довольно большие запасы злаковых растений, среди которых преобладают обычно семена пшеницы и ячменя.

Это обстоятельство ни в коей мере не снижает роли мероприятий по борьбе с песчанками, тем более, что они, помимо хозяйственного значения, имеют также исключительно важное эпидемиологическое значение. Песчанки способны принимать участие в передаче туляремии, клещевого энцефалита, лихорадки КУ, листерноза, бруцеллеза, клещевого возвратного тифа и других опасных заболеваний сельскохозяйственных животных и человека [11, 19].

В последние годы установлено, что песчанки способны принимать участие в эпизоотиях чумы как в пределах Закавказья, так и в сопредельных странах [29]. Хотя в Закавказье среди людей не было зарегистрировано случаев эпидемических заболеваний чумы, говорить об оздоровлении природного очага чумы в Армении пока еще преждевременно.

Противочумные организации республики должны со всей серьезностью подходить к обширному комплексу мероприятий, направленных на оздоровление очагов чумы на территории Армении. В этом комплексе весьма важную роль играют и исследования по экологии отдельных видов песчанок республики, поскольку они позволяют существенно сократить расходы на мероприятия по истреблению этого грызуна.

Институт зоологии АН АрмССР

Поступило 3.XII 1975 г.

Ս. Բ. ՊԱՊԱՅԱՆ

ՆՅՈՒԹԵՐ ՊԵՐՍԻԿԱԿԱՆ ԱՎԱԶԱՄԿԱՆ (MERIONES PERSICUS BLANF.) ԷԿՈԼՈԳԻԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ ՀԱՅԱՍՏԱՆՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Պարսկական ավազամուկը ունի բայն տարածում: Հայաստանում տարածված է Անիի, Թալինի, Աշտարակի, Արտվյանի, Հոկտեմբերյանի, էջմիածնի, Արտաշատի, Արարատի, Եղեգնաձորի, Ազիզբեկովի, Դորիսի, Ղափանի և Մեղրու շրջանների օշինդրի քարքարոտ փխսանապատային տեղանքներում:

Ապրում է առանձին բներում, որոնք մեծ մասամբ ունեն պարզ փառուցվածք, որը կազմված է ընդհանուր անցուղուց, մեկ մետր երկարությամբ և գտնվում է 15—40 սմ խորության մեջ: Սակայն նրանք փորում են նաև բարդ բներ, որոնց բնորոշ է բնակելի խցիկի առկայությունը, ուր տեղավորված է փռոցը: Նման բներում հանդիպում են լայնացումներ, որտեղ աշնանը պահեստում են կուտուրական և վայրի բույսերի սերմերը, մինչև 3 կգ, իսկ առանձին դեպքերում՝ 15 կգ:

Բարենպաստ պայմաններում ավազամուկների թաղմացումը սկսվում է մարտի առաջիններին և ավարտվում է սեպտեմբերի սկզբներին: Մեր հզբը տարվա ընթացքում բազմանում են 2—3 անգամ: Զառերի թիվը մեկ անհատի մոտ տատանվում է 3—9 սահմաններում:

Պարսկական ավազամուկը որոշ տեղերում զգալի վնաս է հասցնում հացահատիկային կուլտուրաներին: Նրանք վտանգավոր են նաև առողջապահական առումով: Այս կրծողների վրա և նրանց բներում ապրում են թաղմաթիվ մակաբույծներ (վվեր, տզեր, ոչիրներ), որոնք ընդունակ են մարդկանց և կենդանիների մեջ տարածելու մի շարք վարակիչ հիվանդություններ:

Պարսկական ավազամուկն կենսակերպի ուսումնասիրությունը ունի կարևոր նշանակություն, այն կօգնի նրանց դեմ սխտեմատիկ և արդյունավետ պայքարի միջոցառումների մշակմանը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аветисян Г. А. Тр. противочумн. ст. Арм., вып. 2, 1963.
2. Аветисян Г. А. Зоол. сб. ин-та зоологии АН АрмССР. 15, 1970.
3. Алекперов Х. М. Мат-лы научн. сессии, посв. итогам и перспективам развития зоол. исслед. в Азербайджане, Баку, 1961.

4. Алекперов Х. М. Млекопитающие юго-западного Азербайджана. Зоол. ин-т АН Азерб. ССР, Баку, 1966.
5. Алиева Ш. Б. Тр. ин-та зоол. АН Азерб. ССР, 25, 1965.
6. Алоян М. Т. Зоол. сб. ин-та зоол. АН АрмССР, 9, 1956.
7. Аргиропуло А. И. Зоол. сб. ин-та биол. АрмФАН СССР, вып. I, 1939.
8. Ахвердов Н. И. Автореф. канд. дисс. Баку, 1968.
9. Ахвердов Н. И., Эйгелис Ю. К. Тр. Азерб. НИИ мед. паразитологии и тропической медицины, 6, 1968.
10. Ахумян К. С. Зоол. сб. ин-та зоол. АН АрмССР, 9, 1956.
11. Ахундов М. Г., Булах О. С. Мат-лы научн. конф. противочумн. учреждений Кавказа по эпидемиол., эпизоотол., профилактике особо опасных инфекций. Баку, 1966.
12. Верецагин Н. К. Млекопитающие Кавказа. М.—Л., 1959.
13. Гейликман Б. О. Зоол. сб. ин-та зоол. АН АрмССР, 11, 1959.
14. Даль С. К. Зоол. сб. Арм. ФАНА СССР, 2, 1940.
15. Даль С. К. Животный мир Армянской ССР. I. Позвоночные животные, Ереван, 1954.
16. Емельянов П. Ф. Автореф. канд. дисс., Ростов-на-Дону, 1970.
17. Захарян Х. А. Изв. АН АрмССР, 4, 5, 1951.
18. Мартиросян Б. А. Изв. АН АрмССР (биол. науки), 12, 8, 1959.
19. Мусаев М. А., Абушев Ф. А. Тр. Азерб. н.-и. вет. ин-та, 10, 1960.
20. Овсаян О. В., Оганесян В. В. Тр. Арм. противочумн. ст., вып. 1, 1962.
21. Оганджян А. М. Тр. Арм. противочумн. ст., вып. 1, 1962.
22. Оганджян А. М. Тр. Арм. противочумн. ст., вып. 3, 1964.
23. Оганджян А. М. Зоол. сб. ин-та зоол. АН АрмССР, 15, 1970.
24. Погосян А. Р. Зоол. сб. ин-та зоол. АН АрмССР, 6, 1949.
25. Соснихина Т. М. Изв. АН АрмССР, 1, 3, 1948.
26. Соснихина Т. М. Изв. АН АрмССР, 3, 1, 1950.
27. Шахриманян В. О., Саакян М. С., Данелян Ш. М. Тр. Арм. противочумн. ст., вып. 1, 1960.
28. Шидловский М. В. Грызуны Армении (рукопись). 1948.
29. Baltazard M., Bahmanyar M., Eftekhari M., Mastachfi P., Mofidi Ch. Recherches sur la Peste en Iran. „Bull. org. mond. sante“, 23, 1960.

В. А. ПОГОСЯН

ОБЗОР МИКОФЛОРЫ ПЛОДОВО-ЯГОДНЫХ, ОРЕХОПЛОДНЫХ КУЛЬТУР И ВИНОГРАДНОЙ ЛОЗЫ В АРМЯНСКОЙ ССР

В статье приводятся результаты многолетних исследований микофлоры плодовых, ягодных, орехоплодных растений в Армении. Обнаружено 357 видов и форм грибов, относящихся к 114 родам, 13 порядкам и ко всем основным классам грибов.

К настоящему времени в Армении накоплен определенный материал по флоре грибов на плодово-ягодных культурах и виноградной лозе, однако специальные работы проводились только в отношении самых вредоносных грибных заболеваний, а именно курчавости листьев персика [2], мучнистой росы персика [3], парши яблони и груши [14], монилиозов плодовых [10, 11], кластероспориоза [8].

Вместе с тем об актуальности этого вопроса свидетельствует появление в последнее время ряда работ, касающихся общей микофлоры изучаемых растений [4—7, 9, 11—13, 15].

Развитие микофлоры на плодово-ягодных растениях в условиях Армении начинается в среднем с конца апреля до конца октября.

Почти 2/3 всех обнаруженных представителей грибов обнаружено на плодах и ягодных культурах сем. Rosaceae, куда входят все семечковые и косточковые породы и часть ягодных кустарников, а также клубника и земляника, являющиеся многолетними травянистыми растениями. Наибольшее количество обнаруженных на Rosaceae грибных представителей относится к несовершенным грибам, в частности к порядку пикнидиальных—Sphaeropsidales (89 видов). Значительно меньше встречаются на этой группе растений сумчатые (34 вида) и базидиальные, в основном ржавчинные и афиллофоровые (28 видов).

Из других семейств растений довольно много грибов (36 видов) отмечается на камнеломковых (Saxifragaceae), к которым относятся смородина и крыжовник, на Moraceae, т. е. на шелковице и инжире (32 вида), на Juglandaceae, куда входит грецкий орех (28 видов), и на Vitaceae, т. е. виноградной лозе (22 вида). На растениях из остальных семейств число обнаруженных грибов не превышает 18. К таким семействам относятся Cornaceae, Elaeagnaceae, Betulaceae (куда входит мелкий орех) и другие.

Из Phycomycetes обнаружено всего 2 вида Rhizopus nigricans Ehrh. на землянике, вызывающей загнивание ягод, и возбудитель мильдью виноградной лозы Plasmopara viticola (Berk et Br.) Berl. et De Toni. Первый, являясь сапрофитом, в условиях большой влажно-

сти за короткое время поражает большое количество ягод. Другие части растений им не затрагиваются. Второй распространен повсюду, где имеется виноградная лоза, развивается обычно вспышками и сильно вредит в тех случаях, когда в начале лета одновременно с высокой температурой выпадают дожди или росы и когда запаздывает лечение.

С флористической точки зрения оба эти гриба не представляют особого интереса, так как они общезвестны.

К сумчатым грибам относятся 56 видов и форм, из них 31—к пиреномицетам, 20—к порядку *Perisporiales* и 5—голосумчатым. Высшие сумчатые грибы из пиреномицетов интересны тем, что лишь немногие из них живут на зеленых листьях и являются их паразитами, как например, *Polystigma rubrum* Wint., или на ягодах виноградной лозы, вызывая гниль, как *Culignardia baccae* (Cav.) Jacz. Большинство же из них—сапрофиты, живут на коре ветвей и стволов, многие принимают участие в разложении опавших неживых веточек и листьев и в этом отношении играют положительную роль, ибо способствуют минерализации растительных остатков и круговороту веществ в природе. К ним относятся *Pleospora brachyasca* Pass., *Leptosphaeria anceps* Sacc., *Pleonectria berolinensis* Sacc., *Cucurbitaria ribis* (Niesl.), Ell. et Ev. и другие.

Интересны представители порядка *Perisporiales*, в состав которого входят мучнисторосяные грибы. Представители этой группы сравнительно засухоустойчивы, развиваются во всех высотных зонах республики, включая и Араратскую равнину, и встречаются как на плодовых, так и на орехоплодных, ягодных растениях. В общей сложности число видов и форм их составляет 16 (из них 6 форм относятся к роду *Phyllactinia*). К этому же порядку относится возбудитель черни *Capnodium salicinum* Pers. (*Fumago vagans* Pers.), развивающийся главным образом на сладких выделениях тлей и образующий черную пленку из сплетения гиф, мешающую нормальному процессу ассимиляции.

Наконец из сумчатых следует упомянуть порядок *Ecoascales* (*Taphrinales*), представленный 5 видами родов *Ecoascus* (*Taphrina*), исключительно на плодовых деревьях из сем. *Rosaceae*.

В классе базидиальных грибов большой удельный вес имеет порядок трутовых грибов—*Aphyllorphogales*, представленный 32 видами. Это—паразиты стволов и толстых ветвей крупных старых деревьев, как культурных плодовых, так и, главным образом, диких, произрастающих в горных лесах, в основном на яблоне, груше, косточковых, а также на грецком орехе и шелковице (виды *Inonotus*, *Fomitopsis*, *Fomes*, *Piptoporus*, *Phellinus*, *Polyporus*, *Daedalea* и др.).

Из порядка *Agaricales* на изучаемых нами растениях было обнаружено всего 2 вида—*Armillariella mella* (Fr.) Karst., имеющий широкую специализацию, произрастающий на корнях многих плодовых и орехоплодных растений и вызывающий более или менее активную гниль корней, и *Pleurotus corticatus* Fr.

Интерес представляет порядок ржавчинных грибов, из которого нами отмечено на изучаемых растениях 11 видов. Это в первую очередь виды *Gymnosporangium* на яблоне, груше, айве, мушмуле и других диких и культурных плодовых, связанных в цикле развития с можжевельниками, в изобилии произрастающими на горных склонах в северо-восточной и южной Армении, а также виды *Phragmidium* — на малине и ежевике, культурной и лесной. Из рода *Puccinia* следует отметить *Puccinia ribis* DC на смородине и *Puccinia ribesii-caricis* Kleb. на крыжовнике. Род *Transshellia* представлен одним видом, *Transshellia prunispinosae* (Pers.) Diet., на сливе и терне, а род *Pileolaria* — видом *P. terebinthi* Karst., вызывающим ржавчину на фисташке.

Из базидиальных грибов следует отметить еще один вид из порядка *Echobasidiales* — *Microstroma juglandis* Sacc., паразитирующий на листьях грецкого ореха.

Несовершенные грибы составляют большинство из встречающихся на плодово-ягодных растениях представителей микофлоры — 254 вида. Наибольшим числом представителей характеризуются пикнидиальные грибы (пор. *Sphaeropsidales*), встречающиеся почти на всех плодово-ягодных, орехоплодных и на виноградной лозе. Это паразитные грибы, вызывающие пятнистости листьев, такие, как виды *Phyllosticta*, *Ascoshyta*, *Septoria* и некоторые другие, а также паразиты и сапрофиты на одревесневших частях дерева — *Diplodia*, *Phoma*, *Rhabdospora*, *Sphaeropsis*, *Camarosporium* и многие другие. Особенно много обнаружено видов *Phyllosticta* (39), а из обитающих на коре побегов, ветвей и и стволов — *Cytospora* (20 видов).

Большинство пикнидиальных грибов встречается на растениях из сем. *Rosaceae*, много их на ягодных из сем. *Saxifragaceae*, на виноградной лозе, шелковице и других.

Из пикнидиальных заслуживают внимания гиперпаразиты мучнисторосяных грибов: *Cicinnobolus cotoneus* Pass., который обитает на мицелии и конидиях *Podosphaera leucotricha* Salm., паразитирующий на листьях яблони и *Cicinnobolus cesatii* de Bary, поселяющийся на *Sphaerotheca mors-uvae* Berk. et Curt. Несколько меньше распространены грибы из порядков *Melanconiales* и *Tuberculariales*. Большинство их живет на *Rosaceae*. Это в основном паразиты листьев и плодов из родов *Gloeosporium*, *Cylindrosporium*, *Colletotrichum* и др., вызывающие пятна и поражения типа антракнозов.

Сюда же относится очень интересный гриб — вторичный паразит на ржавчинных грибах, *Tuberculina vinosa* Sacc., обнаруженный на эцидиальных пятнах *Gymnosporangium juniperinum* (L.) Mart. на яблоне. Значительно меньше представителей *Melanconiales* паразитируют на веточках (*Gloeosporium laeticolor* Berk., *Cylindrosporium carpogonium* Vassil., *Cylindrosporium pruni-cerasi* C. Massal., *Gloeosporium olivarum* Alm., *Monochaetia venata* Sacc., *Coryneopsis corni-albae* Grove, *Gloeosporium venetum* Speg., *Gloeosporium physalospora* Gav.).

Из порядка гифальных грибов обнаружено 46 представителей.

Среди них выделяется группа паразитных видов как с бесцветными конидиями (*Ovularia*, *Ramularia*, *Cercospora*), вызывающих пятнистости листьев, так и с окрашенными спорами, также поражающих листья, а иногда плоды и другие органы растения. К этим грибам относятся многочисленные виды *Fusicladium* на плодовых, *Cercospora*, *Ragnhildiana*, *Scolecotrichum* на виноградной лозе и др. Довольно много и полусапрофитных и сапрофитных видов на листьях и ветвях, относящихся к темноокрашенным гифомицетам, такие как *Coniothecium*, *Cladosporium*, *Macrosporium* и др., часто встречающиеся на пятнах и других видах поражений, вызываемых паразитными грибами.

Особо следует отметить комплекс грибов, развивающихся на более или менее сочных плодах, в садах, при хранении и транспортировке. Сюда входят некоторые виды *Monilia*, *Trichothecium roseum* Link, виды *Aspergillus* и *Penicillium*, *Botrytis cinerea* Pers. и другие.

Нашими многолетними исследованиями установлено, что в Армении на плодовых деревьях, ягодных, орехоплодных, субтропических культурах и на виноградной лозе обитает 357 видов и форм грибов, относящихся к 114 родам, 13 порядкам и ко всем основным классам грибов.

Армянский педагогический институт им. Х. Абовяна

Поступило 3.VI 1975 г.

Վ. Ա. ՊՈՂՈՍՅԱՆ

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-Ի ՊՏՂԱՏՈՒ, ՀԱՏԱՊՏՂԱՏՈՒ, ԸՆԿՈՒՋԱՅԻՆ ԿՈՒՆՏՐԱՆՆԵՐԻ ԵՎ ԽԱՂՈՂԻ ՎԱՋԻ ՄԻԿՐՈԲԻՈՐԱՅԻ ԱԿՆԱՐԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հոգվածում բերվում է Հայաստանում պտղատու, հատապտղատու, ընկուզալիև կոպտորանների և խաղողի վազի միկոֆիտայի բազմամյա ուսումնասիրությունների արդյունքների ամփոփ շարադրանքը: Նշվում է, որ այդ խմբի բույսերի կոպտորական և վայրի տեսակների վրա հայտնաբերվել է սնկերի ընդամենը 357 տեսակ և ձև, որոնք պատկանում են 114 ջեղի, 13 կարգի և սնկերի թուր հիմնական դասերին: Սնկերի այդ քանակի համարյա 2/3-ը բնակվում են Rosaceae ընտանիքին պատկանող պտղատու և հատապտղատու տեսակների վրա: Տրվում է սնկերի կարգաբանական ականարկ ըստ դասերի և կարգերի:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аблакатова А. А. Микрофлора и основные грибные болезни плодово-ягодных растений юга Дальнего Востока. М.—Л., 1965.
2. Авакян С. А. Микробиол. сб. Арм. ФАН СССР, вып. 1, Ереван, 1943.
3. Бабалян А. А. Изв. АН АрмССР, 3, 8, 1950.
4. Ибрагимов Г. Р. Автореф. докт. дисс., Баку, 1962.

5. Казенас Л. Д. Болезни плодовых и ягодных культур Алма-Атинской зоны садоводства и борьба с ними. Алма-Ата, 1952.
6. Казенас Л. Д. Болезни сельскохозяйственных растений Казахстана, Алма-Ата, 1965.
7. Лебежинская Л. Д. Автореф. канд. дисс., Л., 1956.
8. Мелик-Хачатрян Дж. Г. Научн. тр. Ер. гос. ун-та, сер. биол. наук, 54, Ереван, 1956.
9. Натальина О. Б. Болезни ягодников. М., 1963.
10. Оганян Э. А. Плодовая гниль семечковых и косточковых культур в северных районах Армянской ССР. Ереван, 1954.
11. Оганян Э. А. Изв. АН АрмССР, 8, 12, 1955.
12. Попушой И. С. Инф. заболев. культ. растений Молдавии. Вып. 3, Кишинев, 1963.
13. Протокова Ж. Г. Микрофлора семечковых плодовых пород основных зон плодководства Молдавии. Кишинев, 1966.
14. Сенекеримян Я. А. Парша яблони и груши в северных районах Армянской ССР.
15. Фролов И. П. Автореф. канд. дисс., Л., 1966.

Б. П. АВАКЯН, Н. А. ТЕР-БАЛЯН

СЕЛЕКЦИЯ ВИННЫХ ДРОЖЖЕЙ С ПРИМЕНЕНИЕМ МУТАГЕНОВ ДЛЯ ПРОИЗВОДСТВА КРАСНЫХ ВИН

В проведенном исследовании изучено действие химических и физических мутагенов на винные дрожжи и установлена изменчивость культур в зависимости от примененной дозы.

В результате получен новый штамм винных дрожжей *Sacch. chodati* М-3/75, который отличается от существующих высоким накоплением в вине (при брожении виноградно-градного сусла по красному способу) дубильных и красящих веществ. Полученное вино отличается рубиновым оттенком, приятным вкусом и букетом.

Из спонтанной микрофлоры выделены ценные активные культуры винных дрожжей, которые применяются для сбраживания виноградно-градного сусла. Однако в среде с высоким содержанием дубильных и красящих веществ не все культуры активны, поэтому возникла необходимость получить новые штаммы винных дрожжей, способные давать более интенсивно окрашенные виноматериалы.

Для получения активных штаммов микроорганизмов существуют различные способы: выделение микроорганизмов из природных источников, селекционный путь с применением различных мутагенов. Применение мутагенов физической и химической природы позволило получить новые активные формы микроорганизмов для различных отраслей народного хозяйства. Под влиянием этих мутагенов могут изменяться морфологические, физиологические и биохимические признаки микроорганизмов.

Мутагенное действие различного рода излучений и химических мутагенов связано с изменением ДНК. Спектр действия ультрафиолетовых лучей соответствует спектру их поглощения нуклеиновыми кислотами [5]. Облучение ультрафиолетом по сравнению с другими излучениями приводит к более специфическому химическому эффекту [6].

Комбинированное воздействие химическими и физическими мутагенами дает синергидный эффект мутагенного действия по отношению к каждому из этих мутагенов, взятых в отдельности [1].

Применение комбинированного воздействия химическими и физическими мутагенами дало возможность получить новый штамм *Sacch. vini* для шампанского виноделия [2]. Химический мутаген диметилсульфат (ДМС) — алкилирующее соединение, который метилирует фосфатные группировки ДНК [7].

Из сказанного следует, что селекция дрожжей в целях достижения биосинтеза определенных соединений имеет большое значение для

винодельческой промышленности. Поэтому получение винных дрожжей, сбраживающих среду с высоким содержанием дубильных и красящих веществ, чрезвычайно важно в практике виноделия.

Известно, что избыток танинов и антоцианов неблагоприятно действует на развитие дрожжей и задерживает брожение. При брожении на мезге наряду с превращениями дубильных и красящих веществ происходит и их переход из твердых частей грозди в сусло и вино, которые обогащаются флавоноами, антоцианами, дубильными и другими веществами [4].

Установлено, что сразу после дробления винограда в сусле содержится минимальное количество красящих веществ (15—30 мг/л), так как основная их масса находится в кожце и лишь в процессе настоя и брожения на мезге они постепенно переходят в бродящее сусло [3].

Целью настоящей работы явилось исследование условий обработки дрожжей химическими и физическими мутагенами с установлением их морфологической и биохимической изменчивости для получения активных штаммов с целью применения их при производстве красных вин.

Материал и методика. В качестве исходных культур были взяты *Saccharomyces chodati*, штамм—К-212, М-3 и *Saccharomyces vini*—Агавнатун-2. Для обработки были использованы мутагены диметилсульфат (ДМС) и ультрафиолетовые лучи (УФ-лучи). Диметилсульфат применялся в разведении 1:5000. Экспозиция 30, 60 и 90 мин. Ультрафиолетовые лучи применялись в дозе 500 и 750 эрг/мм². Проводилась также обработка в комбинированном виде (УФ 250 эрг/мм²+ДМС—10 мин).

Эксперименты были поставлены на виноградном соке сорта Кахет (сахаристость 22,0%, титруемая кислотность 6,7 г/л). На 4-й и 8-й дни определялся остаточный сахар, а на 15-е сутки—содержание дубильных и красящих веществ.

Выросшие колонии исходных культур после обработки диметилсульфатом и ультрафиолетовыми лучами имели клеточные изменения. Измененные штаммы и контрольные культуры были внесены в пробирки с виноградным соком и проведено брожение. Через 3 дня выяснилось, что из всех полученных мутантов более активными по сбраживанию сахара оказались штаммы А-2/10, А-2/17 и М-3/19. В указанных вариантах по сравнению с контролем количество красящих веществ выше: А-2/10 на 4,3%, А-2/17—1,9%, М-3/19—3,0%. Находящиеся на второй ступени селекции указанные дрожжи были повторно обработаны мутагенами ДМС, УФ лучами и их комбинацией ДМС+УФ: ДМС—1:5000—30, 60, 90 мин.; УФ-750 эрг/мм², 15 см от объекта; ДМС (1:5000) 10 мин+УФ 250 эрг/мм²).

После посева на чашки Петри (солодовое сусло+2% агар-агара) и трехсуточной выдержки в термостате (26—27°C) у обработанных вариантов определялись выживаемость и морфологическая изменчивость.

После микроскопических наблюдений клетки, отклонившиеся от контроля, на 5-й день переносились в пробирки с виноградным соком и твердыми частицами ягод. На 4-й день был определен остаточный сахар, а на 15-й—красящие вещества.

Результаты и обсуждение. Результаты проведенных исследований показали, что при внесении полученных новых штаммов А-2/10-5 и А-2/17-10 количество остаточного сахара в бродящем сусле меньше, а содержание красящих веществ, по сравнению с контролем больше (При М-3/19-16 также), соответственно на 7,0, 1,2 и 6,9%.

Установлена выживаемость дрожжей при обработке различными мутагенами (табл. 1). При разведении диметилсульфата 1:5000 и экс-

Таблица 1

Выживаемость дрожжей при обработке различными мутагенами

Варианты	Выживаемость, % при выдержке		
	ДМС 1:5000, 30 мин	УФ—750 эрг/мм ²	ДМС+УФ, 10 мин + 250 эрг/мм ²
А-2/10-5	26,07	14,7	3,55
А-2/17-10	25,9	0,34	0,5
М-3/19-16	1,7	0,16	—

позиции 30 мин выживаемость у *Sacch. chodati*, М-3/19-16, составляла 1,7%, при дозе УФ лучей 750 эрг/мм²—0,16%, а при комбинированной обработке рост не отмечался. Выживаемость у *Sacch. vini* Агавнатун-2/17-10 под воздействием диметилсульфата при той же выдержке составляла 25,9%, под воздействием УФ—0,34%, а при комбинированной обработке—0,5%.

Из каждого варианта выделено 50 колоний с дальнейшим внесением их в пробирки с суслом на мезге и этими штаммами. Были определены остаточный сахар и содержание красящих веществ.

Выделены у М-3/19-16 шесть, у А-2/17-10—восемь, а у А-2/10-5—семь штаммов.

Содержание красящих веществ в пробах, полученных на новых мутантах, было высоким, а остаточный сахар, по сравнению с контролем и другими обработанными вариантами, составлял более низкий процент.

Проведены опыты с исходными и выделенными в течение селекции штаммами с целью установления относительного количества красящих и дубильных веществ в винах, полученных на дрожжевых культурах, находящихся в различных стадиях селекции (табл. 2).

Определялось также суммарное количество дубильных и красящих веществ в пробах, полученных на штаммах М-3/19-16-75, М-3/19-16-75, М-3/19-16, М-3/19, М-3 и *Sacch. chodati*, шт. к-212. А у *Sacch. vini*—Агавнатун-2 Эти соединения определены в образцах вин, полученных на дрожжах из следующих вариантов: А-2/17-10-249, А-2/17-10, А-2/17, Агавнатун-2, А-2/10, А-2/10-5 и А-2/10-5-444.

Выяснено, что наибольшее суммарное количество дубильных и красящих веществ обнаружено в варианте М-3/19-16-75. В образцах вин, полученных на дрожжах Агавнатун-2, суммарное количество дубильных и красящих веществ обнаружено при применении культур А-2/17-10-249 и А-2/17.

Полученный штамм М-3/19-16-75 и контрольный *Sacch. chodati*, шт. к-212 были испытаны на Даларском винзаводе. Опыт был заложен на винограде сорта Кахет (сахаристость—17,0%, титруемая кислотность—6,1 г/л), виноград обрабатывался по красному способу (брожение сусла на мезге). В дальнейшем два процента культуры М-3/19-

Таблица 2

Изменение состава виноградного сусла по дням брожения
с различными дрожжами

Варианты	Остаточный сахар, %		Спирт, об. %		Содержание красящих веществ, мг/л
	4-й день	8-й день	4-й день	8-й день	
М-3/19-16-29	12,8	7,0	6,0	9,23	160
М-3/19-16-33	12,1	7,0	6,38	9,23	170
М-3/49-16-53	15,1	9,1	4,66	7,95	145
М-3/19-16-57	15,1	8,6	4,66	8,16	200
М-3/19-16-75	14,1	7,8	5,25	8,60	200
М-3/19-16-143	13,6	7,6	5,6	8,92	145
А-2/17-10-178	10,5	6,4	7,35	9,73	130
А-2/17-10-188	11,0	6,9	7,10	9,29	145
А-2/17-10-208	11,6	6,6	6,75	9,58	185
А-2/17-10-220	10,0	6,3	7,55	9,79	115
А-2/17-10-249	11,0	6,5	7,10	9,66	185
А-2/17-10-263	11,3	6,3	6,94	9,79	145
А-2/17-10-283	10,9	6,4	7,15	9,73	160
А-2/17-10-298	11,0	6,3	7,10	9,79	160
А-2/10-5-327	10,3	6,1	7,44	9,92	160
А-2/10-5-334	11,0	6,5	7,10	9,66	145
А-2/10-5-394	11,4	6,1	6,88	9,92	110
А-2/10-5-414	10,5	6,1	7,35	9,92	115
А-2/10-5-426	10,5	6,2	7,35	9,86	90
А-2/10-5-444	11,4	6,3	6,88	9,79	185
А-2/10-5-452	10,9	6,4	7,15	9,73	160
М-3/19-16	14,2	7,5	5,18	8,98	185
М-3/19	14,7	8,1	4,87	8,56	170
М-3	12,9	6,6	5,95	9,58	145
Sacch. chodati, шт.					
к-212	13,4	6,9	7,70	9,29	130
А-2/17-10	10,0	6,1	7,55	9,92	145
А-2/17	10,0	6,1	7,55	9,92	130
Sacch. vini-Аравна-					
тун-2	10,1	6,2	7,50	8,86	145
А-2/10	11,2	6,5	7,0	9,66	185
А-2/10-5	11,3	6,6	6,94	9,58	200

16-75 были внесены в чаны. Через 3 суток брожения сок отделялся от твердых частиц ягод винограда и перекачивался в бочки. На 2, 3 и 5-е сутки брожения и после 3-месячного хранения определялось содержание красящих веществ. Выяснилось, что на 2-й день брожения содержание красящих веществ в контроле и опытной пробе составляло 380 мг/л, на 5-й день у штаммов М-3/19-16-75 красящих веществ на 110 мг/л было больше, чем у контрольных. Через 3 месяца красящих веществ в пробе с М-3/19-16-75 было 550 мг/л, а в контроле—360 мг/л.

Таким образом, диметилсульфат и ультрафиолетовые лучи как мутагены действуют на основные признаки и изменчивость дрожжей *Sacch. chodati*.

В результате получен новый мутант дрожжей штамм М-3/19-16-75, который отличается от контрольной культуры розоватым оттенком колонии (на твердой среде). Наряду с этим обнаружены и различия по биохимической активности. Применение этого штамма в практическом виноделии позволяет получить более интенсивно окрашенные крас-

ные вина, что можно объяснить большей активностью биосинтетической деятельности штамма.

Научно-исследовательский институт виноградарства,¹
виноделия и плодородства МСХ АрмССР

Поступило 15.XII 1975 г.

Р. А. ԱՎԱԳՅԱՆ, Ն. Հ. ՏՅՐ-ՐԱՎՅԱՆ

ՄՈՒՏԱԳԵՆԵՏԻԻ ԿԻՐԱՌՄԱՄԲ ԳԻՆՈՒ ՇԱՔԱՐԱՍՆԿԵՐԻ ՍՆԼԵԳՑԻԱՆ ԿԱՐՄԻՐ ԳԻՆԻՆԵՐԻ ԱՐՏԱԴՐՈՒԹՅԱՆ ՀԱՄԱՐ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Գիտահետազոտական աշխատանքները տարվել են այն նպատակով, որ հնարավոր լինի ստանալ նոր շաքարասնկեր ներկանյութերով հարուստ կարմիր գինիների արտադրության համար: Փորձերը ցույց են տվել, որ դիմաթիլաուֆատի 1:5000 նոսրացումը և ուլտրամանուշակագույն ճառագայթների 500—750 էրգ/մմ² դոզան առաջ են բերում շաքարասնկերի մորֆոլոգիական, ֆիզիոլոգիական և բիոքիմիական փոփոխություններ: Երբ շաքարասնկերի վրա 30 րոպե ազդում ենք 1:5000 նոսրացված ԴՄՍ, ապա նրանց կենսոնակությունը հավասարվում է 25,9—26,07%: Իսկ ուլտրամանուշակագույն ճառագայթներով 750 էրգ/մմ² դոզայի դեպքում կենսոնակությունը հավասար է 0,34—14,70 օ/օ:

Կատարված աշխատանքների շնորհիվ հնարավոր է ստանալ մի քանի տեսակի մուտանտներ, որոնցից Մ—3/19—16—75-ը տարբերվում է մյուսներից իր բիոտինի կախիմությամբ: Այդ կուլտուրան փորձարկվել է լաբորատոր և կիսաարտադրական պայմաններում կարմիր գինիների ստանալու համար: Այդ նպատակով փնտրվել է կախիմ սորտի խաղողը, որը խմորվել է փնչպես ըստպիշով, այնպես էլ նոր ստացված մուտանտի կիրառմամբ:

Փորձերը ցույց են տվել, որ այն գինիները, որոնք ստացվել են Մ—3/19—16—75 շտամի օգտագործմամբ ունեն ավելի ինտենսիվ գույն և համի տեսակետից չեն գիճում ստոբիլի:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алахян С. И. Селекция промышленных микроорганизмов. Наука. М., 1968.
2. Алахян С. И., Налбандян Г. М., Авакян Б. П. Генетика, 7, 11, 93—107, 1971.
3. Валушко Г. Г. Биохимия и технология красных вин. 15, 1973.
4. Дуранишидзе С. В. Дубильные вещества и антоцианы виноградной лозы и вина. М., 1955.
5. Ишинецкий А. А. Тр. конф. по направленной изменчивости микроорганизмов, М., 1952.
6. Сажойлова К. А. Действие УФ-радиации на клетку. 1967.
7. Соффер В. Н. Молекулярные механизмы мутагенеза. Наука. М., 1969.

А. Г. НУРАЗЯН, З. М. АКОПЯН

ПРОНИКНОВЕНИЕ, РАСПРЕДЕЛЕНИЕ И СОХРАНЕНИЕ ОКСИТЕТРАЦИКЛИНА В ОРГАНИЗМЕ БЕРЕМЕННЫХ КРОЛЬЧИХ И ИХ ПЛОДОВ ПРИ ВНУТРИМЫШЕЧНОМ ВВЕДЕНИИ

Приведенные данные характеризуют закономерности циркуляции окситетрациклина в организме крольчих 29—30-дневной беременности и их плодов.

Установлено, что препарат обнаруживается во всех исследованных 48 органах, тканях и жидкостях матери и плода, кроме головного мозга матери и плода и спинного мозга матери.

Материал и методика. Окситетрациклин вводили крольчихам внутримышечно, однократно, в дозе 50 000 ед/кг, в 2% растворе новокаина. Крольчихи 29—30-дневной беременности забивались через 1, 3, 6, 9, 12, 24 часа и 2—3—4 дня после введения препарата. На каждый срок испытания были взяты 3 крольчихи. Концентрацию антибиотика в органах, тканях и жидкостях определяли методом диффузии в агар. Стандарт антибиотика применяли в концентрации 0,5—1,0 ед/мл, который готовился из оставшегося во флаконе раствора антибиотика после его введения животным. Основой раствора стандарта готовился в 0,01 н растворе дымящей соляной кислоты, а рабочие разведения стандарта и разведения гомогенатов исследуемых материалов—в цитратно-солянокислом буфере, рН 5,0—5,2. В качестве тест-микроба использовали споры культур *Subtilis L₂* в количестве 2,5 млн в 1 мл расплавленного агара, т. е. в 10—12 раз меньше общепринятого.

Зараженная среда (среда № 28, рН 6,1—6,3) разливалась в чашки в один слой—по 10 мл. Зоны задержки учитывались через 7—8 час. после пребывания чашек в термостате при 26—28°C. Средние данные опытов приведены в табл. 1 и 2 с указанием ($\pm$) разницы колебания между минимальной и максимальной концентрациями.

Из табл. 1 и 2 видно, что окситетрациклин проникает во все исследуемые органы, ткани и жидкости матери и плодов, кроме головного мозга и спинного мозга матери, в концентрациях, во много раз превышающих бактерицидную.

В органах, тканях и жидкостях плода препарат выявляется в несколько раз меньше, а пик концентрации—несколько позже, чем у матери.

Наивысшая концентрация окситетрациклина в органах и тканях матери выявляется через 1—3 часа после дачи препарата, а в моче и желчи—через 6 час., но высокая концентрация сохраняется до 9 час., а в моче и желчи—до 12 час. Сильное снижение концентрации препарата наблюдается через 12 час. (до 6,8 раза) после его дачи, а в моче—через 24 часа. Через 12 час. она сильнее снижается в стенке почечной лоханки, мозговой и корковой слоях почек, костном мозге и стенке прямой кишки, ободочной и слепой кишок, желудке, крови и т. д. Незна-

чительно снижается в моче, желчи; в молоке снижение не наблюдается.

Несмотря на сильное снижение концентрации антибиотика в слоях почек, она все же по сравнению с мышцами выше в 2,9, 5,7 и 10,3 раза соответственно.

Через 24 часа после дачи препарата концентрация его снижается в 2,4—18,9 раз, сильнее—в стенках желудочно-кишечного тракта в слоях почек, костном мозге, мышцах, селезенке и т. д., слабее—в плацентах плода и матери, моче, желчи, матке, молоке, вымени.

Через 48 час. после дачи препарат снижается от 5,2 (в моче) до 45 раз (стенки почечной лоханки), а через 72 часа в 24 пробах препарат не был обнаружен или выявились его следы (в 19 пробах). Через 4 дня следы были выявлены только в моче и желчи.

Наивысшая концентрация окситетрациклина в органах, тканях и жидкостях плода обнаруживается после дачи препарата через 3—6 час, а в костях и содержимом желудка—через 9 час. Во всех исследованных пробах плода высокая концентрация препарата почти без существенных колебаний сохраняется в течение 12 час., а в костях—до 24 час. Через 24 часа снижение концентрации его составляет от 1,9 (трубчатые кости) до 5,6 (легкие) раз, а через 48 час.—от 4,0 до 22,9 раз. Сильное снижение происходит в тонких и толстых кишках, почках, околоплодных жидкостях, моче и т. д., слабое—в желчном пузыре с желчью, в костях и околоплодных оболочках. Через 3 дня из 24 исследованных проб были выявлены только следы препарата в 8 пробах—в костях, почках, содержимом желудка и околоплодных оболочках. Длительное сохранение высокой концентрации препарата в организме матери и плода без существенных колебаний можно объяснить плохим всасыванием его из места инъекций, вследствие воспалительного процесса, вызываемого кислой реакцией препарата, а более длительное сохранение его в моче свидетельствует о том, что, не обнаруживаясь в органах и тканях, он все же содержится в них и, постепенно отщепляясь, выделяется с мочой.

Окситетрациклин выделяется из организма в основном с мочой и желчью в первые 12 час. после дачи препарата, но высокая концентрация сохраняется до двух дней. В очень высокой концентрации препарат обнаруживается в слоях почек, причем в корковом слое выявляется в среднем в 1,8 раза больше, чем в мозговом, а в последнем—в 1,4 раза больше, чем в стенке почечной лоханки. Сравнительно большее количество препарата выявляется также в печени, крови, матке, легких и т. д.

Самая высокая концентрация окситетрациклина у плода—в суставах, околоплодных жидкостях и оболочках, костях и почках.

По сравнению с мышцами скелета окситетрациклин больше выявляется, считая пик концентрации, в суставах в 5,2 раза, в околоплодных жидкостях и оболочках—4,0—5,0, костях—3,0—4,4 и почках—1,9 раза.

При назначении антибиотикотерапии беременным организмам врачи должны учесть сроки проникновения, специфичность распределения

Таблица 1

Сохранение окситетрапиклина в организме беременных крольчих при введении внутримышечно, однократно в дозе 50 000 ед/кг

Исследуемый объект	Содержание препарата, ед/г и ед/мл, через								
	1 час	3 часа	6 часов	9 часов	12 часов	24 часа	2 дня	3 дня	4 дня
Количество животных	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Головной мозг	±следы	±следы	±следы	0	—	—	—	—	—
Спинальный мозг	±следы	следы	±следы	0	—	—	—	—	—
Мышцы	4,0±2,0	3,7±2,9	2,5±1,8	1,6±1,1	1,4±0,9	0,36±0,44	0,27±0,25	следы	0
Костный мозг	2,0±1,4	2,8±2,5	1,8±1,5	1,1±0,9	0,6±0,5	0,25±0,15	0,2±0,1	±следы	0
Селезенка	4,0±2,4	3,5±1,6	2,7±1,8	1,8±0,9	1,2±1,2	0,4±0,5	0,23±0,26	±следы	0
Печень	7,6±5,6	6,5±5,6	4,0±1,5	2,8±2,2	2,8±1,7	1,2±0,8	0,5±0,5	0,13±0,4	0
Сердце	3,7±2,1	3,9±3,0	2,8±1,9	1,8±1,4	1,4±1,0	0,4±0,3	0,29±0,2	±следы	0
Легкие	4,3±1,1	4,5±2,8	3,2±1,8	2,4±1,4	1,6±1,2	0,7±0,5	0,31±0,35	следы	0
Стенки желудка	2,4±1,3	2,7±2,0	1,7±0,7	0,8±0,6	0,7±0,5	0,2±0,24	следы	0	—
Стенки тонкой кишки	3,0±1,8	3,6±3,6	2,9±1,6	1,7±1,6	1,3±0,8	0,4±0,3	0,17±0,3	0	—
Стенки слепой кишки	3,2±1,0	3,0±1,6	2,0±1,2	1,2±1,2	0,9±1,1	0,3±0,3	0,1±0,2	0	—
Стенки ободочной кишки	3,4±1,5	3,2±3,0	1,9±1,0	1,2±1,2	0,8±0,8	0,23±0,3	следы	0	—
Стенки прямой кишки	2,8±1,5	2,4±1,0	1,6±1,1	0,8±1,0	0,6±0,4	0,15±0,35	следы	0	—
Молоко	±следы	1,5±0,6	3,4±1,2	3,3±1,0	3,4—	1,1±1,2	—	0	—
Вымя	3,3±1,8	4,0±2,5	3,1±2,0	2,0±0,9	1,8±1,3	1,2±0,7	0,3±0,3	следы	0
Плацента плода	2,0±1,4	2,4±1,6	2,4±2,0	1,9±0,9	1,6±1,3	1,0±0,6	0,27±0,14	следы	0
Плацента матери	3,2±1,6	3,7±2,1	3,0±1,6	2,4±1,0	1,8±1,2	1,4±0,9	0,34±0,11	следы	0
Матка	4,1±2,5	4,6±4,0	3,7±2,4	2,8±1,9	2,0±1,6	1,5±0,7	0,35±0,16	следы	0
Стенка почечной лоханки	20,0±11,0	27,1±14,7	21,0±17,0	13,3±8,0	4,0±3,0	2,1±1,1	0,6±0,5	следы	0
Мозговой слой почек	22,0±15,0	38,0±36,0	27,0±12,0	18,0±10,0	8,0±7,0	4,2±3,3	2,7±1,3	0,2±0,43	0
Корковый слой почек	40,0±24,0	70,0±40,0	56,7±40,0	28,0±16,0	14,4±7,2	8,0±6,0	4,0±2,2	0,4±0,7	0
Сыворотка крови	7,1±4,3	5,1±4,2	4,0±1,7	2,7±1,4	2,0±1,0	1,0±1,0	0,2±0,5	0	—
Желчь	20,2±12,4	37,3±41,0	40,0±35,0	23,5±12,5	21,1±12,1	13,0±2,7	4,3±4,0	0,6±0,5	следы
Моча	416,7±310,0	467,0±267,0	555,0±650,0	321,0±310,0	505,0±715,0	197,0±100,0	103,0±60,0	16,0±16,0	следы

Сохранение окситетрациклина в организме плодов беременных крольчих при введении внутримышечно, однократно, в дозе 50 000 ед/кг

Таблица 2

Исследуемый объект	Содержание препарата, ед/г и ед/мл, через								
	1 час	3 часа	6 часов	9 часов	12 часов	24 часа	2 дня	3 дня	4 дня
Количество животных	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Головной мозг	0	0	0	0	—	—	—	—	—
Печень	0,6±0,5	0,8±0,7	0,8±0,8	0,6±0,7	0,5±0,4	0,23±0,3	0,1±0,3	0	—
Желчный пузырь	0,6±0,5	1,4±1,1	1,2±1,2	1,4±1,0	1,0±0,9	0,7±1,0	0,4±0,5	0	—
Моча	0,6±0,6	4,0±3,5	4,7±3,0	4,7±4,0	2,4±1,4	1,43±1,2	0,4±1,2	0	—
Мочевой пузырь	0,27±0,4	1,2±0,8	1,4±1,0	1,2±0,9	0,9±0,7	0,4±0,3	0,13±0,4	0	—
Глазное яблоко	0,2±0,3	0,6±0,5	0,9±0,9	0,5±0,5	0,5±0,5	0,23±0,3	0,1±0,3	0	—
Кожа	0,47±0,3	0,9±0,6	0,9±0,8	0,5±0,4	0,43±0,5	0,27±0,3	0,13±0,4	0	—
Мышцы	0,6±0,6	0,9±0,8	1,0±1,0	0,6±0,6	0,53±0,4	0,3±0,3	0,1±0,3	0	—
Сердце	0,5±0,6	1,0±0,9	0,8±1,0	0,7±0,9	0,5±0,3	0,27±0,3	0,13±0,4	0	—
Легкие	0,7±0,6	1,3±0,9	1,0±1,0	0,8±0,8	0,5±0,6	0,23±0,2	0,13±0,4	0	—
Сыворотка крови	0,6±0,6	0,83±1,2	0,7±0,8	0,5±0,3	0,5±0,6	0,2±0,35	0,07±0,21	0	—
Околоплодная жидкость	5,0±7,0	2,8±0,4	2,2±2,0	2,2±1,6	2,3±1,3	1,23±0,9	0,33±0,3	0	—
Лапки	0,27±0,4	1,3±0,9	1,6±1,3	1,7±0,8	1,5±1,2	0,8±0,5	0,3±0,5	0	—
Кость черепа	следы	1,4±1,0	1,9±1,4	2,7±1,8	3,0±1,8	1,2±0,9	0,6±0,8	±следы	0
Кость трубчатая	0,05±0,15	2,2±1,4	3,0±1,8	4,2±2,0	3,4±2,2	2,2±1,0	1,3±1,0	следы	0
Сустав конечностей	0,2±0,5	2,8±1,4	4,8±4,0	5,2±3,4	3,7±3,9	2,4±1,8	0,9±1,1	±следы	0
Позвоночник	0,27±0,4	2,4±1,4	4,4±3,8	4,4±3,4	1,8±0,7	0,4±0,6	0,4±0,6	±следы	0
Почки	0,8±0,3	1,9±1,2	1,9±1,3	1,6±1,3	1,4±0,6	0,63±0,5	0,1±0,3	±следы	0
Стенки желудка	0,5±0,3	0,8±0,7	1,5±0,9	1,4±1,3	1,3±0,8	0,47±0,6	0,13±0,4	0	—
Содержимое желудка	0,1±0,3	0,7±0,6	2,5±1,7	3,0±2,2	2,2±1,7	1,4±1,0	0,3±0,7	±следы	0
Кишки тонкие	0,7±0,7	0,9±0,8	1,57±1,7	1,6±2,1	1,4±1,0	0,7±0,7	0,07±0,21	0	—
Кишки толстые	0,6±0,7	0,8±0,5	1,3±1,7	1,4±1,5	1,2±1,5	0,6±0,9	0,07±0,21	0	—
Амниотическая оболочка	4,0±0,8	3,7±2,4	4,0±3,6	3,0±2,2	3,0±1,8	1,5±0,9	0,8±0,8	следы	0
Хориональная оболочка	4,4±1,2	4,2±2,4	4,4±2,6	3,4±1,4	2,4±1,6	1,7±1,2	0,83±0,7	следы	0

(органотропность) и время сохранения в организме, каждого антибиотика.

Ереванский зоотехническо-ветеринарный институт

Поступило 2.XII 1975 г.

Ա. Գ. ՆՈՐԱԶՅԱՆ, Զ. Մ. ՀԱԿՈՅԱՆ

ՕԲՍԻՏԵՏՐԱՑԻԿԻՆԻ ԹԱՓԱՆՑՈՒՄԸ, ԲԱՇՂՈՒՄԸ ԵՎ ՊԱՀՊԱՆՈՒՄԸ
ՀՂԻ ԺԱԳԱՐՆԵՐԻ ԵՎ ՆՐԱՆՑ ՊՏՂԻ ՕՐԳԱՆԻԶՄՈՒՄ ՆԵՐՄԿԱՆԱՑԻՆ
ՍՐՍԿՄԱՆ ԺԱՄԱՆԱԿ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ճագարներին օբսիտետրացիկերին ներարկվել է միջմկանային, միանվագ, 50 000 միավոր կենդանի քաշին: Հղիության 29—30-րդ օրը ճագարները մորթվել են անտիբիոտիկը ներարկելուց 1, 3, 6, 9, 12, 24 ժամ և 2, 3, 4 օր հետո: Փորձերի յուրաքանչյուր ժամկետի համար վերցվել է 3-ական ճագար: Օբսիտետրացիկերին կոնցենտրացիան որոշվել է ագարային միջավայրում՝ անտիբիոտիկների սթիֆոսոլիայի եղանակով:

Հետազոտություններից պարզվել է, որ մոր և պտղի 48 լուսամասերված օրգաններից, հյուսվածքներից և հեղուկներից, պրեպարատը հայտնաբերվել է 45-ում: Այն չի հայտնաբերվել մոր և պտղի գանգուղեղում ինչպես նաև՝ մոր ողնուղեղում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Нуразян А. Г. Изв. с. х. наук, Ереван, 3, 1971.
2. Нуразян А. Г. Биологический журнал Армении, 24, 5, 1971.
3. Нуразян А. Г. Изв. с. х. наук, Ереван, 10, 1971.
4. Нуразян А. Г. Биологический журнал Армении, 25, 1, 1972.
5. Нуразян А. Г. Изв. с. х. наук, Ереван, 2, 1972.
6. Нуразян А. Г. Антибиотики. М., 3, 1973.
7. Нуразян А. Г. Журн. эксп. и клин. медицины, Ереван, 13, 3, 1973.
8. Нуразян А. Г. Биологический журнал Армении, 26, 5, 1973.
9. Нуразян А. Г. и др. Журнал экспер. и клин. медицины, Ереван, 14, 3, 1974.
10. Нуразян А. Г. и др. Биологический журнал Армении, 27, 7, 1974.
11. Нуразян А. Г. и др. Акушерство и гинекология. М., 11, 1974.
12. Шакарян Г. А., Даниелова Л. Т. Докл. совещ. по вопр. улучшения использования антибиотиков и координации научных исследований по этой проблеме. Горки, 1969.
13. Шакарян Г. А., Даниелова Л. Т. Совместный Югославский симпозиум по применению антибиотиков и других препаратов в ветеринарии. М., 20—23 мая 1969 г., Загреб, 1970.
14. Шакарян Г. А., Нуразян А. Г. Оганесян М. А., Акопян З. М. Изв. с. х. наук, Ереван, 8, 1965.

З. Г. ГЕВОРКЯН, К. Г. АЗАРЯН, Р. С. БУНИАТЯН, С. С. ПАПЯН

МОРФОЛОГО-АНАТОМИЧЕСКИЕ ИЗМЕНЕНИЯ РАСТЕНИЙ ТОМАТА, ПОРАЖЕННЫХ КУРЧАВОСТЬЮ ЛИСТЬЕВ

Описаны морфологические и анатомические особенности стеблей и листьев томата, пораженного курчавостью листьев. У растений, пораженных курчавостью листьев, ослабляется деятельность камбия, вследствие чего формируется стебель с более узким кольцом склеренхимы и меньшим числом узкокалиберных сосудов ксилемы. У пораженных растений толщина листовой пластинки уменьшается в основном за счет палисадной и губчатой паренхимы.

Курчавость листьев томата—широко распространенное в теплицах Армении заболевание. В закрытом грунте она впервые описана недавно [1, 2].

Признаки заблестания внешне проявляются весьма отчетливо (рис. 1). В результате торможения роста верхних междоузлий происхо-

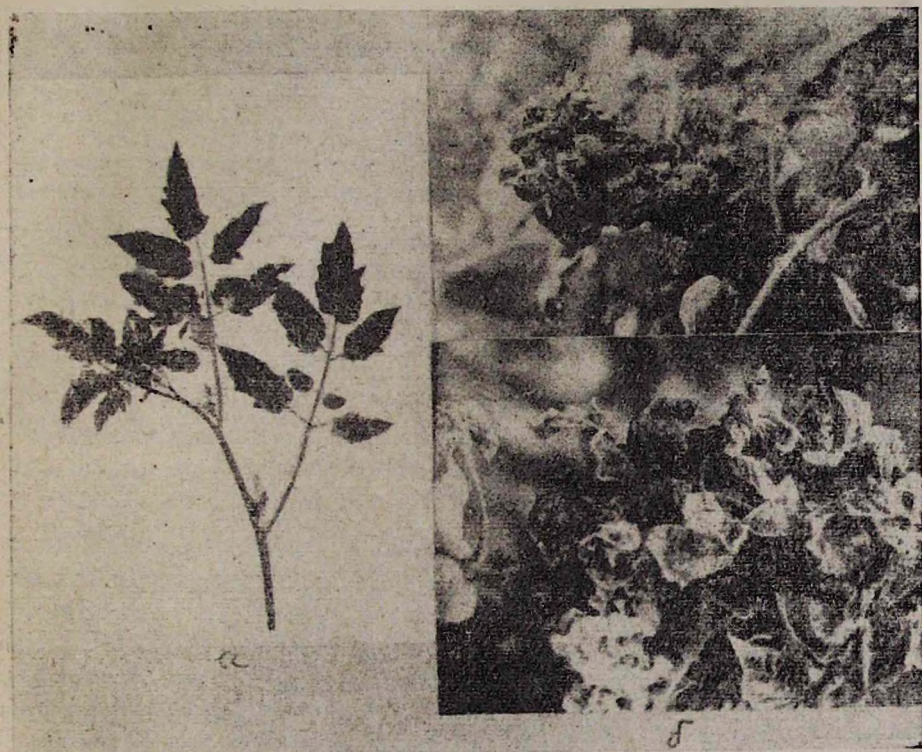


Рис. 1. Верхушечная часть растений томата: а—контрольных, б и в—больных.

дит загущение верхушек больных растений. Листья сморщиваются, поверхность становится гофрированной, часто наблюдается мозаичность. Листовая пластинка складывается вдоль центральной жилки, края пластинки тоже сморщиваются. Цветы большей частью засыхают. Рост растений сильно угнетается, так, например, здоровые растения некоторых сортов томата в теплицах Армении достигают 2 м высоты и более, в то время как больные едва—50—60 см. Инфекционная природа заболевания установлена методами заражения индикаторных растений и прививок.

Материал и методика. Исследования проведены на широко возделываемых в теплицах Армении сортах томата—Юбилейный 261 и Масис 202.

Из пораженных растений регулярно выделяли вирус табачной мозаики (ВТМ), который, как известно, вышеописанных симптомов не вызывает. Дальнейшие исследования привели к выделению из листьев больных растений также вируса некроза табака (ВНТ). Именно комбинация этих двух вирусов приводит к появлению и развитию курчавости листьев.

Отмеченные морфологические изменения являются, несомненно, результатом глубоких анатомических изменений.

С целью выявления этих изменений в стеблях и листьях здоровых и пораженных растений были сделаны поперечные срезы нижних и верхних междоузлий стеблей, а также листьев среднего яруса. Срезы были сделаны бритвой, окрашены сафранином и заключены в глицерин—желатин. На срезах измеряли ряд анатомических показателей. Данные вариационно-статистической обработки [3] приведены в табл. 1 и 2.

Таблица 1

Влияние курчавости листьев на анатомические показатели стеблей растений томата (сорта Юбилейный 261)

Показатели, мк	2—3-е междоузлие стебля		5—6-е междоузлие стебля	
	здоровых	больных	здоровых	больных
Толщина коры	1109,7±2,25	1557,7±3,66	423,9±1,36	407,7±0,95
Толщина склеренхимы	470,6±1,6	291,6±0,36	213,3±0,55	159,3±0,83
Толщина стенок клеток склеренхимы	1,98±0,01	1,54±0,02	1,32±0,01	1,54±0,08
Толщина стенок сосудов ксилемы	2,64±0,02	2,42±0,02	1,98±0,08	1,20±0,02
Диаметр сосудов ксилемы	108,15±0,61	118,65±0,15	57,2±0,02	47,25±0,06
Число сосудов ксилемы на 1 мм ²	193	182	—	—
Размер пучка, мм ²	4,7×2,07	4,3×3,1	—	—

Результаты и обсуждение. Детальное изучение срезов выявило весьма существенное влияние вирусной инфекции на структуру стеблей и листьев томата (табл. 1), особенно на развитие механических тканей стебля-колленхимы и склеренхимы. У больных растений как в нижней, так и в верхней части стебля формируется более узкий слой межреберной склеренхимы, чем у контрольных (рис. 2). В зоне проводящего пучка наблюдается разрыв сплошного кольца древесины. Очевидно, столь заметное ослабление развития механических тканей является причиной ломкости стеблей и черешков листьев зараженных растений.

Таблица 2

Влияние курчавости листьев на анатомические показатели листьев томата

Показатели, мк	Юбилейный 261		Масис 202	
	здоровых	больных	здоровых	больных
Толщина листа	362,25±1,52	270,90±0,80	228,95±1,35	187,95±0,47
Толщина верхнего эпидермиса	19,95±0,13	22,05±0,114	14,70±0,08	21,0 ±0,11
Толщина слоя палисадной паренхимы	159,6 ±0,59	98,70±0,38	97,65±0,48	55,65±0,21
Толщина губчатой паренхимы	163,80±1,83	134,40±0,41	82,95±0,05	91,85±0,47
Толщина нижнего эпидермиса	18,90±0,11	15,75±0,05	18,90±0,12	14,70±0,09

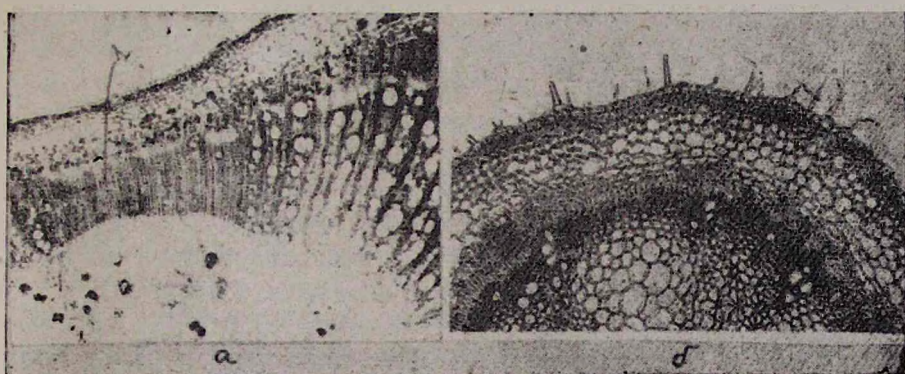


Рис. 2. Поперечный срез междолевой зоны стебля томата: а—контрольного, б—больного (1—междолевая склеренхима).

Одновременно с задержкой формирования механических тканей наблюдается образование более широкого, по сравнению с контролем, слоя коровой паренхимы.

Зона ксилемы в сосудистом пучке стеблей больных растений короткая, но широкая, вследствие чего общая площадь ксилемы на 3,6 мм² больше, чем в стеблях контроля. Диаметр сосудов ксилемы у больных растений увеличивается, но их дифференциация замедляется, число сосудов ксилемы у больных растений увеличивается, но их дифференциация замедляется, число сосудов на 1 мм² несколько уменьшается. Указанные изменения наглядно видны на рис. 3.

Таким образом, сравнительное изучение стеблей здоровых и пораженных курчавостью листьев растений показало существенные изменения в их строении. У пораженных растений наблюдалось ослабление формирования как механической, так и проводящей ткани вплоть до утончения клеточных стенок склеренхимы и сосудов ксилемы.

Поскольку первые признаки заболевания проявляются на листьях, были изучены также анатомические особенности листьев контрольных и больных растений (табл. 2).

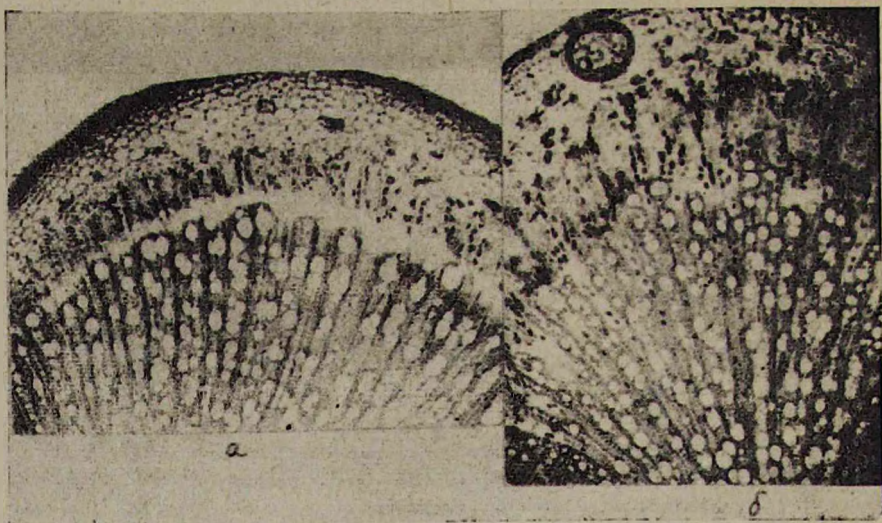


Рис. 3. Поперечный срез сосудистого пучка растений: а—контрольного, б—больного.

Листья обоих сортов — Юбилейный 261 и Масиси 202 — под влиянием инфекции подвергаются существенным анатомическим изменениям. Исследование поперечных срезов листьев показало, что уменьшение толщины листовой пластинки зараженных растений было более значительным у сорта Юбилейный 261 (соответственно — 81, 35 мк и 41,0 мк). Это явление обусловлено сужением слоев палисадной и губчатой паренхимы и нижнего эпидермиса, в то время как толщина верхнего эпидермиса несколько возрастает (рис. 4). Ослабление формирования ассимиляцион-



Рис. 4. Поперечный срез листовой пластинки: а—контрольного, б—больного, (1—верхний эпидермис, 2—палисадная паренхима, 3—губчатая паренхима, 4—нижний эпидермис).

ной (палисадной) паренхимы может привести к снижению фотосинтеза, что в свою очередь отрицательно скажется на урожайности пораженных растений.

Сравнение изученных сортов томата показало, что большей уязвимостью отличается сорт Юбилейный 261, у которого наблюдалась более значительная разница в анатомических показателях у здоровых и пораженных растений.

Обобщая данные об изменениях в строении растений томата, пораженных курчавостью листьев, можно заключить, что вирусы (в данном случае ВТМ и ВНТ), проникая в растение, нарушают нормальное развитие тканей, в частности механических и проводящих, что весьма отрицательно отражается на жизнедеятельности и урожайности культуры.

Институт защиты растений МСХ АрмССР,
Ереванский государственный университет

Поступило 27.II 1976 г.

Ջ. Գ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Կ. Գ. ԱԶԱՐՅԱՆ, Ռ. Ս. ԲՈՒՆԻԱՔՅԱՆ, Ս. Ս. ՊԱՊՅԱՆ.

**ՏԵՐԵՎՆԵՐԻ ԳԱՆԳՐՈՏՈՒԹՅԱՄԲ ՎԱՐԱԿՎԱՍ ԼՈՒԻԿԻ ԲՈՒՅՍԵՐԻ
ՄՈՐՖՈԼՈԳԻԱԿԱՆ ԵՎ ԱՆԱՏՈՄԻԱԿԱՆ ՓՈՓՈԽՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ
Ա մ փ ո փ ո լ մ**

Տերևների գանգրոտությունը լուրիկի տարածված վիրուսային հիվանդություններից է հանրապետության ջերմատներում, որն առաջին անգամ նկատագրվել է Գեորգյանի կողմից:

Հիվանդության արտաքին նշանները արտահայտվում են բավական ցայտուն: Ծողունների միջհանգույցների խիստ կիրճացման հետևանքով տեղի է ունենում վարակված թույնների գագաթնային մասի տերևների խտացում, որոնք կնճռոտվում են, ծալծրվում: Հաճախ նկատվում է տերևների մոզախրկություն: Թույնների աճը խիստ ճնշվում է: Պարզվել է, որ հիվանդությունը վիրուսային բնույթի է, որի հարուցիչներն են ծխախոտի մոզախկայի և ծխախոտի նեկրոզի վիրուսները:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ վերը նշված մորֆոլոգիական փոփոխությունները հետևանք են խորը անատոմիական փոփոխությունների:

Համեմատաբար զգալի փոփոխությունների են ենթարկվում ցողունի մեխանիկական հյուսվածքները՝ կոլենխիման և սկլերենխիման: Այս հյուսվածքների զարգացման թուլացումը առաջացնում է ցողունների և տերևների փխրություն:

Հետազոտություններից պարզվել է նաև, որ վիրուսային ինֆեկցիայի ազդեցությամբ տերևաթիթեղը արտահայտված ձևով բարակում է: Այս երևույթի հիմնական պատճառը պալիսադային և սպունգանման հյուսվածքների շերտի փոքրացում-նեղացումն է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Геворкян З. Г. Канд. дисс., Ереван, 1970.
2. Геворкян З. Г. Мат-лы конф. молод. ученых Эчмиадзинского района, 1973.
3. Рокитский П. Ф. Биологическая статистика. Минск, 1967.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 577.15.591

Т. А. АСЛАНЯН, М. А. ДАВТЯН

ВЛИЯНИЕ ГИДРОКОРТИЗОНА НА ИЗОФЕРМЕНТЫ АРГИНАЗЫ
ПОЧЕК КРЫС

Нашими предыдущими исследованиями было показано, что при гель-фильтрации экстракта почек крыс обнаруживаются два пика аргиназной активности. Установлено также, что аргиназа почек крыс и мышей (особенно кастрированных) значительно активируется при введении стероидных гормонов [1—4].

С целью изучения регуляторных свойств обнаруженных изоферментов, отличающихся по молекулярному весу, исследовалось влияние введения гидрокортизона на изоэнзимный спектр аргиназы почек крыс.

Материал и методика. Для получения экстракта почек крыс готовился гомогенат на маленьком буфере 0,005М, рН 7,0 (5,8 г малеиновой кислоты и 11,84 г KCl в 1000 мл воды, содержащей 0,03М $MgCl_2$). Гомогенат подвергался тепловой обработке при 55°C в течение 10 мин, в результате которой 70% активности перешло в супернатант, который и подвергался фракционированию на колонке с сефадексом G-75 (колонка—2×50 см, уравнивание и элюция—0,002М Na-фосфатным буфером, рН 7,0, скорость элюции—48 мл/час, объем фракции—4 мл). Параллельно в идентичных условиях проводилась гель-фильтрация экстракта почек крыс, как интактных, так и после введения гидрокортизона (гидрокортизон вводился внутримышечно в дозе 3С мг на 1 кг живого веса животного, 4 раза через каждые 24 часа, декапитировали через час после последней инъекции).

Для определения аргиназной активности к 1 мл исследуемого раствора добавляли 5 мкМ раствора $MgCl_2$ (0,2 мл H_2O) и 1,4 мл 0,04М глицинового буфера (рН 9,5), предынкубировали 5 мин в атмосфере воздуха 37°C, добавляли 150 мкМ L-аргинина (0,4 мл глицинового буфера, рН 9,5), после 20-минутной инкубации реакцию приостанавливали добавлением 1 мл 20% раствора ТХУ, центрифугировали и в надосадочной жидкости определяли мочевины методом Арчибальда [5].

Результаты и обсуждение. Как видно из рисунка, при гель-фильтрации экстракта почек как интактных животных, так и животных, которым вводился гидрокортизон, выявляются два четко выраженных пика аргиназной активности, но у животных, которым был введен гидрокортизон, активность первого пика значительно выше, чем у интактных, тогда как активность второго пика, фильтруемого низкомолекулярными белками, не повышается. Таким образом, наблюдаемое повышение аргиназной активности при введении гидрокортизона обуславливается активированием (вероятно, индукцией) одного изофермента, фильтрующегося высокомолекулярными белками. Полученные результаты являются

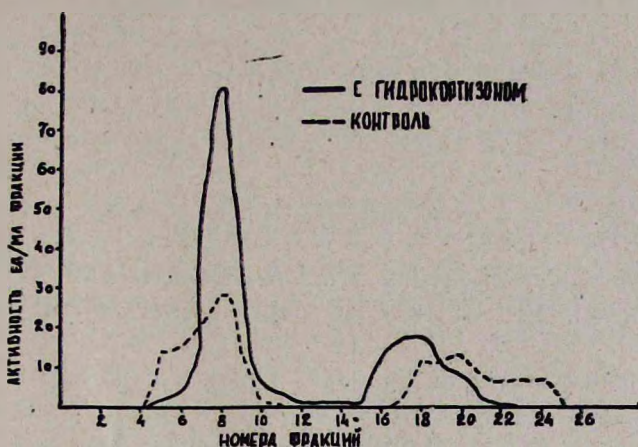


Рис. Хроматограмма аргиназы почечного экстракта.

веским доказательством того, что обнаруженные изоферменты аргиназы почек крыс обладают различными регуляторными свойствами и, очевидно, генетически различно детерминированы.

Ереванский государственный университет,
кафедра биохимии и проблемная лаборатория
сравнительной и эволюционной биохимии

Поступило 19.IX 1975 г.

Գ. Ա. ԱՍԼԱՆՅԱՆ, Մ. Ա. ԴԱՎԹՅԱՆ

ՀԻՊԴՆՈՐՏԻԶՈՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ԵՐԻԿԱՄՆԵՐԻ ԱՐԳԻՆԱԶԱՅԻ ԻԶՈՖԵՐՄԵՆՏՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ա Մ Փ Ո Փ Ո Ւ Մ

Հետազոտվել է հիպոդորտիզոնի ներարկման ազդեցությունը առնետների երիկամների էքստրակտների հել-ֆրոտացիայի միջոցով հայտնաբերված արգինազայի երկու իզոֆերմենտների վրա: Ցույց է տրվել, որ հիպոդորտիզոնի ազդեցությամբ ակտիվանում է (հավանաբար փնդակցվում է) իզոէնզիմներից միայն մեկը, որը ֆրեյտրվում է մեծ մոլեկուլային կշիռ ունեցող սպիտակուցների հետ: Հետևաբար, առնետի երիկամների իզոէնզիմները գենետիկորեն տարբերվում են և ունեն կարգավորման տարրեր հնարավորություններ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Давтян М. А., Петросян Л. А. Биологический журнал Армении, 23, 99, 1970.
2. Kochakian C. D. J. Biol. Chem., 155, 579—589, 1944.
3. Kochakian C. D. Amer. J. Physiol., 151, 126—129, 1947.
4. Kochakian C. D., Garber E. E., Bartlett M. N. Amer. J. Physiol., 155, 265—271, 1948.

РЕФЕРАТ

УДК 57.001.57

Д. С. МЕЛКОНЯН, А. А. МЕЛКОНЯН, А. А. ГАЗАРЯН, С. Г. АДАМЯН

О МАТЕМАТИЧЕСКОМ ОПИСАНИИ ДИНАМИЧЕСКИХ
ХАРАКТЕРИСТИК БИОЛОГИЧЕСКИХ СИСТЕМ

В настоящей статье на примерах динамических характеристик систем управления зрачковыми рефлексам и электроретинограмм рассматриваются вопросы математического описания полученных из эксперимента частотных и временных (переходная и импульсная переходная функции) характеристик биологических систем. При этом используются оригинальные алгоритм и программы аппроксимации, предложенные в ранее опубликованных работах.

Особенностью используемого метода аппроксимации является задание исходных данных для построения аппроксимирующего выражения (дискретных значений исходной кривой) в точках, образующих равномерный шаг в логарифмических шкалах, и соответственно неравномерный, подчиняющийся закону геометрической прогрессии, в равномерных шкалах. Как показано на рассмотренных в работе примерах, такой принцип задания исходной информации для расчетов способствует сокращению избыточности данных, используемых для построения аппроксимирующего выражения, и позволяет охватывать аппроксимируемую кривую в значительных диапазонах ее изменения. Алгоритм аппроксимации рассчитан на использование для расчетов цифровой вычислительной машины. При расчетах аппроксимирующих выражений для рассматриваемых в работе кривых использовались ранее опубликованные программы расчетов «КАПФОР» и «АПФОР», записанные на алгоритмическом языке программирования АП ЭВМ семейства «Наири». Расчеты производились на ЭВМ «Наири-К».

В первом примере на основании уравнения, полученного Л. Старком для зрачкового рефлекса на свет, аппроксимировались кривые переходного процесса (при задании 10 и 20 точек на декаду аппроксимируемой кривой), вещественной частотной характеристики и мнимой частотной характеристики (при задании 10 точек на декаду).

Во втором примере при рассмотрении передаточной функции системы управления зрачковым рефлексом, предложенной М. Клайнсом, аппроксимация проводилась в два этапа. На первом этапе производились расчет и аппроксимация кривых переходного процесса (10 и 20 точек на декаду), вещественных и мнимых частотных характеристик (10 и 15 точек на декаду) только для однонаправленного компонента. На втором же этапе производились расчет и аппроксимация (с той же точностью)

кривых переходного процесса, вещественных и мнимых частотных характеристик для полной функции.

Как в первом, так и во втором примерах рассчитаны кривые ошибок для случаев задания 10 и 20 точек на декаду, определяющие степень приближения аппроксимирующего выражения к аппроксимируемой кривой.

В третьем примере аппроксимировалась электроретинограмма—вызванная вспышкой света суммарная биоэлектрическая реакция сетчатки. Аппроксимация проводилась с точностью 10 точек на декаду. Проведенный анализ точности показал, что используемый метод аппроксимации вполне удовлетворяет задачам математического описания рассмотренного класса кривых.

Страниц 34. Таблиц 14. Иллюстраций 12. Библиографий 18.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели

АН АрмССР

Поступило 10.III 1976 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

Р. С. КАРИМЯН, Р. М. АХИНЯН, Л. Г. ПЕТРОСЯН, Р. А. АРАКЕЛЯН

ОБРАЗОВАНИЕ ВИТАМИНОВ И АМИНОКИСЛОТ У ДРОЖЖЕЙ НА ОТХОДАХ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Целью настоящего исследования было выяснение способности образования витаминов группы В и аминокислот новыми штаммами аспорогенных дрожжей на средах, приготовленных из гидролизатов следующих отходов промышленности: промывные воды производства лимонной кислоты Спитакского сахарного завода; опилки древесины Шагалинского деревообрабатывающего комбината; гераниевые отходы Октемберянского эфиромасличного комбината:

Гидролизаты готовились (кроме промывных вод производства лимонной кислоты) с 0,5% серной кислотой (гидромодуль 1:10) в течение 1 часа под давлением 2 атмосфер. Питательные среды готовились на гидролизатах, содержащих 1% сахара, в которые вносились 0,1% сернокислой аммония, 1% суперфосфата и 0,1% хлористого калия (рН 5—5,5). Культуральные вытяжки готовились из дрожжей, выращенных на различных средах и испытывались на соответствующих индикаторных культурах (*Zygosaccharomyces marxianus*, *Saccharomycodes ludwigii*, *Endomycetes magnusii*) на агаровой среде Ридер. Качественный анализ аминокислот проводился методом хроматографии.

Исследовались штаммы из родов *Torulopsis* и *Candida*: *T. uvae* 63, *T. candida* 65, 66, *T. albida* 70, *T. famata* 75, 78, 80, 87, *T. pulcherrima* 90 и *C. melanii* 83, которые выделены в лаборатории бродильных микроорганизмов Института микробиологии АН АрмССР.

Для выяснения способности образования витаминов группы В и аминокислот изучаемые штаммы культивировались в жидких питательных средах в течение 48 час.

Исследования показали, что дрожжевые вытяжки, полученные на различных средах, являются стимуляторами роста колоний соответствующих индикаторных культур.

При действии вытяжек дрожжей *T. candida* 66, *T. uvae* 63, *T. famata* 78, 80, 87, полученных на среде с промывными водами производства лимонной кислоты, у *Endomycetes magnusii* (при отсутствии биотина) размер колонии увеличивается в диаметре в 2—3 раза. Следовательно, эти культуры синтезируют больше биотина, чем остальные витамины.

Аспорогенные дрожжи на различных средах проявляют неодинаковую интенсивность образования аминокислот.

Большинство дрожжевых культур синтезирует лейцин, аланин и аспарагиновую кислоту, *T. candida* 66 лизин синтезирует на всех питательных средах, *S. melanii* 88 — на средах отходов производства лимонной кислоты и древесины, *T. famata* 80 — на средах древесной и гераниевой, а на гераниевой среде — *T. uvae* 63, *T. candida* 65, *T. famata* 75, 87 и *T. pulcherrima* 90. Таким образом, из изученных дрожжей большинство синтезирует витамины группы В, аминокислоты и может использоваться в народном хозяйстве.

Страниц 11. Библиографий 16. Таблиц 4.

Институт микробиологии АН АрмССР
Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

Поступило 20.II 1976 г.

РЕФЕРАТ

УДК 576.9

В. Г. НИКОГОСЯН

СИНТЕЗ АМИНОКИСЛОТ ОЛИГОНИТРОФИЛЬНЫМИ МИКРООРГАНИЗМАМИ, РАСПРОСТРАНЕННЫМИ В ПОЧВАХ АРМЕНИИ

В настоящем сообщении мы задались целью изучить синтез аминокислот олигонитрофильными микроорганизмами на различных питательных средах как при раздельном, так и при совместном культивировании с азотобактером.

Исследования показали, что в чистой культуре большинство из 35 испытанных олигонитрофилов на среде Асаи синтезировало внеклеточные аминокислоты — лизин, аргинин, аспарагиновую и глутаминовую кислоты, аланин, валин и лейцин. В составе внутриклеточных свободных аминокислот, кроме вышеупомянутых, обнаружены также цистин, гистидин, глицин, тирозин и фенилаланин. При культивировании на среде Эшби олигонитрофилы синтезировали 4—5 внутриклеточных свободных аминокислот, а внеклеточных аминокислот не обнаружено.

При культивировании на среде Асаи в клетках олигонитрофилов было обнаружено 17 белковых аминокислот и 2—3 неидентифицированные вещества. Последние ранее нами были обнаружены и в белке азотобактера.

Олигонитрофильные микроорганизмы синтезировали в незначительных количествах ряд белковых аминокислот и на среде Эшби.

Следует отметить, что интенсивность синтеза аминокислот олигонитрофилами, в отличие от азотобактера, зависит в основном от источника связанного азота среды.

Исследования показали, что при совместном культивировании некоторых олигонитрофилов (*Bac. cohalrens* 6₁, *Bac. oligonitrophilus* 150, *Ps. turcosa* 151, *Ps. sp.* 9₁) с *Azotobacter chroococcum* 53 (ВНИИ с/х микробиологии) синтез ряда белковых и свободных аминокислот превосходил интенсивнее, чем в чистой культуре.

Страниц 11. Библиографий 15.

Институт микробиологии АН АрмССР

Поступило 12.III 1976 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 575:633.11

Э. А. ПЕТРОСЯН. А. Г. ГРИГОРЯН

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИЗУЧЕНИЕ НЕКРОТИЧЕСКИХ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ

Известно, что существуют колебания интенсивности некроза по отдельным годам. Имеющиеся в литературе данные относятся к фенокритической и эффективной летальной фазам.

В настоящем исследовании была поставлена цель выявить колебания некоторых количественных показателей в разные годы. С этой целью в разные годы у умеренно некротических гибридов определялись вес семян F_1 и F_2 , высота и число колосьев растений первого поколения.

Вес семян первого поколения некротических гибридов, как правило, находится в пределах нормы родительских сортов и не дает особых сдвигов по годам.

В статье приводятся трехгодичные данные по высоте и количеству колосьев растений первого поколения и весу семян второго поколения. По высоте растений и весу семян депрессия варьирует (по годам) в пределах 10%, как в отношении среднего показателя родителей, так и родителя с низким показателем. По количеству колосьев вариация довольно большая, что можно объяснить лабильностью признака.

Наряду с возможными колебаниями по годам наше внимание привлек тот факт, что у определенных умеренно некротических гибридов семена второго поколения часто разнородны по внешнему виду. Изучение этого явления на гибриде Мироновская 808 X Эритролеукон 12 показало, что такие различия, как правило, свойственны семьям (семена одного растения).

Нами проводился индивидуальный анализ семян (вес и морфология) некротических растений первого поколения.

Разнородность морфологии семян у всех особей дала повод для допущения возможного влияния числа доминантных генов некроза в F_2 на вес и морфологию зерен. Имея в виду это обстоятельство, был поставлен специальный опыт для проверки допущенной возможности, поскольку в таком случае может произойти нарушение ожидаемого расщепления в различных группах (по морфологии и весу зерен), и для выяснения влияния шуплости семян на количественные показатели данного гибрида в F_1 и F_2 .

Сморщенность семян F_1 статистически достоверно влияет на вес зерен F_2 и сравнительно меньше на высоту и число колосьев растений.

В двух группах (щуплые и условно крупные) расщепление на нормальные и некротические (в F_2) соответствовало ожидаемому по двугенной комплементарной системе (всего 124 некротических и 109 нормальных растений).

Анализ количественных показателей в F_2 дает основание считать, что щуплость посеянных зерен влияет на вес семян, образовавшихся на некротических растениях. Щуплость меньше влияет на количественные показатели растений со здоровым генотипом. Для доказательства приводятся критерии достоверной разности у сравниваемых групп. Это явление объясняется тем, что малое количество эндосперма влияет на рост и ранние фазы развития, и у растений, не успевших за счет собственной фотосинтетической активности восстановить это отставание до фенокритической фазы, некроз уменьшает поверхность листьев.

Страниц 9. Таблиц 6. Библиографий 6.

НИИ земледелия МСХ АрмССР

Поступило 17.III 1976 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 636.4=591.465/469

М. А. ДАНИЛОВ, С. Л. ПЕТРОСЯН, А. А. ШАХБАЗЯН

АКТИВНОСТЬ НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ ФОСФАТАЗ В ЯИЧНИКАХ
СТЕЛЬНЫХ И БЕСПЛОДНЫХ КОРОВ

Объектом исследования служили яичники от 49 коров (34 беременных и 15 бесплодных).

Яичники фиксировали в 12% растворе нейтрального формалина. Активность неспецифических фосфатаз выявляли по Гомори. Для определения локализации ферментов параллельно производилась окраска срезов гематоксин-эозином.

Учитывая сложное строение яичника, в процессе изучения методики определения щелочной фосфатазы мы пришли к заключению, что фиксация материала в спирте и последующая заливка его в парафин, рекомендуемая в руководствах, нецелесообразна. В парафин нельзя заливать большие кусочки, а на маленьких трудно уловить сложные процессы изменения генеративного аппарата: рост и атрезию фолликулов, формирование и инволюцию желтых тел. Мы рекомендуем при изучении активности щелочной фосфатазы фиксировать яичники в 12% растворе нейтрального формалина в течение суток. Фиксация в течение 2 суток также не вызывает заметных изменений в активности фермента. Срезы толщиной 20 мк следует готовить из саггитального разреза яичника путем замораживания, далее следовать методике.

По нашим данным, нормальный рост и развитие фолликулов характеризуются повышением активности щелочной фосфатазы вначале в фолликулярном слое, а затем в теке интерна. В мелких граафовых пузырьках активность щелочной фосфатазы выявляется как в гранулярном слое, так и в теке интерна. По мере развития граафового пузырька активность фермента в гранулярном слое понижается, а в теке интерна, наоборот, резко повышается. В крупных граафовых пузырьках, в фолликулярном слое реакция Гомори по выявлению активности щелочной фосфатазы отрицательная.

Атрезия фолликулов сопровождается понижением этого показателя. В фолликулах в глубокой стадии атрезии реакция Гомори также отрицательная.

В зачатковом эпителии и яйцеклетке ни в одной стадии развития фолликулов щелочная активность не выявляется. Дегенерированные яйцеклетки первичных фолликулов обладают высокой активностью фермента. Что касается оолеммы яйцеклеток, то в одних яйцеклетках она обла-

дает высокой активностью щелочной фосфатазы, в других—понижена или вовсе отсутствует. Вероятно, щелочная фосфатаза в ооците участвует в процессах активного мембранного транспорта питательных веществ. По нашему мнению, снижение этого показателя в ооците говорит о биологической неполноценности яйцеклетки, а отсутствие—о гибели ее. Активность щелочной фосфатазы в ооците яйцеклетки, на наш взгляд, играет важную роль в патогенезе эмбриональной смертности и требует дальнейших специальных исследований.

Проявление слабой активности кислой фосфатазы в яйценодном бурке и фолликулярном слое растущих фолликулов, по нашему мнению, можно рассматривать как ранний признак атрезии фолликулов, не улавливаемый при морфологическом исследовании.

У бесплодных коров активность щелочной фосфатазы в фолликулярном аппарате яичника понижена, а кислой—повышена.

Понижение активности щелочной и повышение кислой фосфатазы в яичниках старых бесплодных коров можно объяснить ослаблением генеративной функции яичников, связанной с возрастными изменениями (старческим затуханием половой деятельности), а у молодых бесплодных—гипофункцией яичников.

Страниц 14. Иллюстраций 4. Библиографий 7.

Научно-исследовательская лаборатория незаразных болезней
сельскохозяйственных животных МСХ СССР

Поступило 19.VI 1975 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

НАШИ ЮБИЛЯРЫ

ЖИЗНЬ, ПОЛНАЯ ЦЕЛЕУСТРЕМЛЕННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ (К 70-летию академика АН АрмССР С. К. Карапетяна)

16 мая 1976 г. исполнилось 70 лет со дня рождения, 58 лет трудовой, 40 лет научно-педагогической и общественной деятельности действительного члена АН АрмССР, заслуженного деятеля науки Арм. ССР, доктора биологических наук, профессора Саака Карапетовича Карапетяна.



Широк и многогранен жизненный путь С. К. Карапетяна, от выпускника Ереванского зооветеринарного института до республиканского академика и ученого, получившего союзное и международное признание, и от секретаря сельской комсомольской ячейки до секретаря ЦК и Председателя Совета Министров республики.

Среди человеческих биографий не часто встречаются такие, в которых успешно совмещаются два вида деятельности, требующие большой человеческой энергии. С. К. Карапетяну такое совмещение удалось, удалось благодаря личным незаурядным качествам, исключительной трудоспособности, той научной атмосфере, которая окружала его в период становления личности.

В студенческие и аспирантские годы С. К. Карапетян имел возможность получить биологическое образование под руководством И. И. Калугина—биолога общего профиля с уклоном в животноводство, С. А. Щербакова—видного представителя Казанской школы физиологов, М. П. Тушнова, создавшего в 30-е годы целое направление по изучению воздействия биостимуляторов на организм животного, А. З. Тамашева—одного из основоположников зоотехнической науки в Закавказье, А. А. Калантара—автора оригинальной теории пигментобразования у высших позвоночных в зависимости от географической широты их обитания и других.

Именно в эти годы С. К. Карапетян определился как специалист в области теоретической и прикладной физиологии с/х животных. Обычно на этом этапе у ученых завершается период первичного формирования и далее следуют многие годы работы в избранной области. У С. К. Карапетяна судьба сложилась иначе. Активно совмещая учебу с различными формами общественной деятельности, он проявил себя не только способным ученым, но и незаурядным организатором. Это обстоятельство сыграло, видимо, решающую роль в его жизни. По окончании аспирантуры его направили на работу в качестве заместителя председателя Президиума Армянского филиала АН СССР. С. К. Карапетян является одним из первых действительных членов—основателей Академии наук АрмССР. Следствием этого назначения было установление широких контактов с ведущими представителями самых различных направлений науки как в республике, так и за ее пределами.

Постоянные контакты по работе и систематическое общение при решении ряда вопросов, связанных с развитием науки в республике, с деятелями науки большого масштаба сыграли немаловажную роль в формировании С. К. Карапетяна как ученого. В период работы в филиале АН СССР начали проявляться такие качества Саака Карапетовича, как широта и глубина в постановке научных проблем, понимание теснейшей зависимости между масштабностью и результативностью науки, понимание необходимости сочетания при разработке проблем запросов теории и практики. И, пожалуй, самое основное—тогда же сложилось убеждение ни при каких обстоятельствах не порывать связи с наукой. В начале 1940 г. С. К. Карапетян направляется на партийно-государственную работу вначале в качестве заместителя заведующего отделом агитации и пропаганды ЦК КП Армении, затем секретаря ЦК по пропаганде, потом следует работа в качестве Министра иностранных дел республики и заместителя председателя Совета Министров АрмССР. В 1947 г. он назначается Председателем Совета Министров АрмССР.

Только один перечень занимаемых должностей указывает на то, что в это время С. К. Карапетян столкнулся с громадным потоком разнообразных проблем и вопросов, усложненных обстановкой военного времени. И все же список публикаций ученого, относящийся к этому периоду, наряду с публицистическими и общегуманитарными, непрерывно пополняется работами, носящими естественно-научный характер.

К семидесятилетию юбилею список публикаций С. К. Карапетяна составляет 318 единиц, в том числе 11 монографий, 228 статей, содержащих экспериментальные материалы, 30 тезисов, 49 научно-популярных и 20 публицистических работ.

Объем информации, содержащийся в этих работах таков, что не может быть подвергнут анализу хотя бы на уровне отдельных тем. Это возможно осуществить только на уровне проблем и направлений.

Первое направление охватывает собой вопросы, связанные с изучением обмена веществ, питания сельскохозяйственных животных и введения в обиход сельскохозяйственного производства растительной массы в самых различных ее видах, ранее не использовавшейся в качестве корма. Второе направление—нервные механизмы регуляции физиологических процессов в организме с/х животных и их стимуляция различными видами лучистой энергии. Третье направление—физиологические основы наследуемости высокопродуктивных качеств и тетерозиса при различных видах скрещивания животных.

Характерной особенностью выполнения этой тематики является стремление к максимально полному использованию разнообразных факторов внешней среды через регуляторные и трофические системы организма для повышения продуктивности с/х животных, с одной стороны, и создание оптимальных условий для проявления генетической информации, ответственной за уровень продуктивности. Эти общие положения отражаются в конкретных исследованиях, касающихся выявления зависимости продуктивности птиц от функционального уровня гипоталамо-гипофизарной регуляторной системы и ее связи с большими полушариями мозга, в них, кроме того, исследуется комплекс селекционно-генетических факторов, определяющих уровень жирномолочности у крупного рогатого скота и продуктивности птиц.

Успешное разрешение вопросов теоретического характера в названных областях явилось основой для развертывания большого объема исследований и разработок прикладного характера. Так, многолетние теоретические исследования С. К. Карапетяна, касающиеся использования различных форм радиации в качестве стимулятора репродуктивной функции птиц, позволили дать ряд рекомендаций о применении обычного, ультрафиолетового и рентгеновского излучений в целях повышения яичной продуктивности, инкубационных качеств яиц и стимуляции роста цыплят. Расчетный экономический эффект при осуществлении одной только рекомендации по использованию дополнительного освещения в птицеводческих хозяйствах страны исчисляется суммой свыше 1.000.000 рублей.

Утверждена ереванская порода кур мясо-яичного направления. Численность этой породы на территории Армянской ССР составляет 600.000 и за ее пределами 100.000 голов.

Представлен ряд рекомендаций министерствам и ведомствам по использованию отходов виноделия, производства герани и лизина в

целях укрепления кормовой базы республики и повышения продуктивности животноводства.

Проведен большой комплекс исследований по повышению жирномолочности кавказского бурого скота методом скрещивания с джерсейскими быками-производителями различных степеней кровности. Этот комплекс работ в перспективе направлен на общее повышение жирномолочности скота кавказской бурой породы.

Приведенный материал не исчерпывает всей тематики работ нашего юбиляра, она гораздо шире. С. К. Карапетян является одним из ведущих специалистов в области физиологии с/х животных в Союзе, и своим участием в работе двух международных ассоциаций и конгрессов—Япония, США, ФРГ, Мексика, Испания, и др., союзных, межреспубликанских съездов, конференций и совещаний, а также в работе комиссий, комитетов и другими формами общественно-научной деятельности вносит существенный личный вклад в развитие физиологии с/х животных.

Академик С. К. Карапетян, являясь в течение ряда лет заведующим кафедрой физиологии человека и животных Ереванского педагогического института им. Х. Абовяна, ведет плодотворную педагогическую работу. На базе различных научных учреждений им подготовлено 3 доктора и 15 кандидатов наук.

Он уделяет много времени и сил активной пропаганде марксизма-ленинизма, часто выступает в печати по философским проблемам биологии, на протяжении многих лет является бессменным руководителем философского семинара в Институте физиологии.

Наряду с многогранной и плодотворной научной и педагогической деятельностью, С. К. Карапетян ведет большую научно-общественную работу. В течение более 12 лет он является председателем Армянского физиологического общества, членом Центрального совета Всесоюзного общества физиологов им. И. П. Павлова, членом Объединенного научного совета «Физиология человека и животных» при АН СССР, членом Координационного совета по проблеме «Физиологические и биохимические основы повышения продуктивности животноводства» при ВАСХНИЛ, членом бюро и заместителем академика-секретаря Отделения биологических наук АН АрмССР, председателем секции и членом главной редакции Армянской советской энциклопедии, членом Пленума и заместителем председателя Армянского общества «Знание» и т. д.

В течение ряда лет он состоял членом Президиума АН, был председателем бюро пропаганды научных знаний, созданным по его инициативе.

Партия и правительство высоко оценили выдающуюся общественно-политическую и научную деятельность акад. АН АрмССР С. К. Карапетяна. За заслуги перед Родиной он награжден орденом Отечественной войны I степени, орденом Трудового Красного Знамени, орденом «Знак почета», медалями «За оборону Кавказа», «За доблестный труд в Отечественной войне 1941—1945 гг.», грамотой ЦИК АрмССР

в 1933 г., Почетной грамотой Совнаркома АрмССР в 1966 г. Почетной грамотой Верховного Совета АрмССР. Ко дню юбилея С. К. Карапетян награжден орденом Дружбы народов.

С. К. Карапетян избирался депутатом Верховного Совета СССР III и IV созывов и депутатом Верховного Совета АрмССР с 1946 по 1954 г., более 12 лет был членом бюро ЦК КП Армении.

Академия наук АрмССР в 1974 г. удостоила С. К. Карапетяна грамоты Вастакагир «За крупные заслуги в области науки». В 1975 г. Всесоюзное общество «Знание» наградило С. К. Карапетяна вышей наградой Общества—медалью им. акад. С. И. Вавилова за многолетнюю активную работу по пропаганде научных и политических знаний.

В заключение хочется подчеркнуть, что во взаимоотношениях со своими товарищами, коллегами, сотрудниками С. К. Карапетян всегда проявляет большое внимание, благожелательность, постоянное стремление оказать помощь, при одновременном сочетании этих качеств с принципиальностью.

Пожелаем в день 70-летнего юбилея Сааку Карапетовичу Карапетяну крепкого здоровья и дальнейших творческих успехов на жизненном пути, полном динамизма и последовательности.

Е. Ф. Павлов

Редакционная коллегия и редакционный совет «Биологического журнала Армении» поздравляют дорогого юбиляра академика С. К. Карапетяна и желают ему долгих лет жизни, дальнейшей плодотворной деятельности на благо науки.

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ւ Թ Յ Ո Ւ Ն

Կարապետյան Ս. Կ., Նազարյան Մ. Բ., Սահակյան Հ. Խ. Մակուղեղի դերի ուսումնասիրությունը	3
Ղազարյան Վ. Հ., Բադալյան Ն. Ի. Արմատների և տերևների աճման և ֆունկցիայի ակտիվության վրա լուսնի որակի ազդեցության մասին	9
Ֆանարյան Վ. Բ. Ուղեղիկ-կարմիր կորիզային պրոեկցիոն համակարգության նյարդային մեխանիզմները	16
Աղաբաբյան Վ. Շ., Բուժմանյան Կ. Տ. Նյութեր Gentianaceae-ը տանիքի պայմանում ֆոլիոգրանի ուսումնասիրության վերաբերյալ	26
Տեր-Բաղդասյան Լ. Պ., Աղունց Գ. Թ., Ասլանյան Ի. Հ., Գասպարյան Ա. Ա., Փարսաղանյան Հ. Կ. Հավերի հյուսվածքների ֆոսֆոպրոտեին ֆոսֆատազայի ենթաբջջային տեղարաշխույժ և որոշ առանձնահատկությունները	39
Ջառաֆյան Վ. Մ., Գրիգորյան Շ. Կ., Գասպարյան Է. Տ., Աղաբաբյան Ա. Ս. Սինդրիս վիրուսի ՌեՔ-ի բնութագիրը	45
Ավսյան Գ. Գ. Սեռերի հարաբերակցությունը կարգավորող բնական մեխանիզմի մասնատրոփական մի մոդելի մասին	50
Մարշավինա Զ. Վ., Գեորգյան Զ. Ա., Ալեքսանյան Ն. Ռ. Լիզինի պրոդուցենտների ասպարտակինազային ակտիվությունը	57
Կարապետյան Օ. Ա. Կինինային շարքի նյութեր արտազատող միկրոօրգանիզմների ազդեցությունը զարու տերևների ազոտային և ածխաջրային փոխանակության վրա	62
Վասիլյան Վ. Վ., Վարդանյան Լ. Հ., Նդիգարյան Ս. Ն., Նրիցյան Զ. Ա. Արևելյան պրոտղաների բազմացման մի քանի առանձնահատկությունները Հայաստանում և լաբորատոր բուժման խնդիրները	66
Մարտիրոսյան Ի. Հ. Նոր տվյալներ Հայկական ՍՍՀ թփերի և ծառատեսակների միկոֆլորայի վերաբերյալ	71
Պապանյան Ս. Բ. Նյութեր պարսկական ավազամկան Meriones persicus Blanf. էկոլոգիայի վերաբերյալ Հայաստանում	76
Պոզոսյան Վ. Ա. Հայկական ՍՍՀ-ի պտղատու, հատապտղատու, ընկուզային կուլտուրաների և խաղողի վաղի միկրոֆլորայի ակնարկ	84
Ավագյան Բ. Պ., Տեր-Բալյան Ն. Հ. Մուտագենների փորձամար գինու շաքարառնկերի սննդկցիան կարմիր գինիների արտադրության համար	99
Նուրազյան Ա. Գ., Հակոբյան Զ. Մ. Օքսիտետրացիկլինի թափանցումը, բաշխումը և պահպանումը հղի ճագարների և նրանց պտղի օրգանիզմում ներմկանային սրկման ժամանակ	94
Գեորգյան Զ. Գ., Աղաբաբյան Կ. Գ., Բունիաթյան Ռ. Ս., Պապյան Ս. Ս. Տերևների զանգրուտությամբ վարակված լուլիկի բույսերի մորֆոլոգիական և անատոմիական փոփոխությունները	99
Համառոտ գիտական հաղորդումներ	
Ասլանյան Գ. Ա., Դավթյան Մ. Ա. Հիդրոկորտիզոնի ազդեցությունը առնետների երիկամների արգինազայի իզոֆերմենտների վրա	101
Ռեֆերատներ	
Մելիքյան Գ. Ս., Մելիքյան Ա. Ա., Ղազարյան Ա. Ա., Աղաբաբյան Ս. Գ., Կենսաբանական սխտեմների դինամիկ բնութագրերի մասնատրոփական նկարագրության մասին	106
Գառիբյան Ռ. Ս., Հախիբյան Հ. Մ., Պետրոսյան Լ. Գ., Առաքելյան Ռ. Ա. Շաքարառնկների վիտամինների և ամինաթթուների առաջացումը արդյունաբերական թափոնների վրա	108
Նիկողոսյան Վ. Գ. Հայաստանի հողերում տարածված օրիգոնիտրոֆիլների կողմից ամինաթթուների սինթեզը	110
Պետրոսյան Հ. Հ., Գրիգորյան Ա. Գ. Ցորենի նեկրոտիկ հիբրիդների համեմատական ուսումնասիրությունը	111
Դանիելով Մ. Ս., Պետրոսյան Ս. Լ., Շաքարյան Ա. Ա. Հղի և անպտուղ կովերի ձվարանների յուրահատուկ ֆոսֆատազների ակտիվությունը	113
Մեր հոբելյանները	
Պավլով Ս. Ֆ. Նպատակալաց գործունեությամբ լի կյանք (ՀՍՍՀ ԳԱ ակադեմիկոս Ս. Կ. Կարապետյանի ծննդյան 70-ամյակին)	115

СО Д Е Р Ж А Н И Е

<i>Карапетян С. К., Назарян М. Б., Саакян Г. Х.</i> Исследование роли эпифиза в воспроизводительной функции самцов домашней птицы	3
<i>Казарян В. О., Кочарян Н. И.</i> О влиянии качества света на рост и функциональную активность корней и листьев	9
<i>Фанарджян В. В.</i> Нейронные механизмы мозжечково-рубральной проекционной системы	16
<i>Агабабян В. Ш., Туманян К. Т.</i> Материалы к палиноморфологическому изучению семейства Gentianaceae. I	26
<i>Тер-Татевосян Л. П., Адунц Г. Т., Асланян И. Г., Гаспарян А. А., Парсаданян Г. К.</i> Субклеточное распределение и некоторые особенности фосфотенн-фосфатазы тканей кур	39
<i>Зарафян И. М., Григорян Ш. К., Гаспарян Э. Т., Агабабян А. С.</i> Характеристика РНК вируса Спидбис	45
<i>Аюнян Г. Г.</i> Об одной математической модели природного механизма, регулирующего соотношение полов	50
<i>Маршавина Э. В., Геворкян Дж. Н., Алексанян Е. Р.</i> Аспартаткиназная активность продуцентов лизина	57
<i>Карапетян О. А.</i> О влиянии микроорганизмов, выделяющих вещества кининного ряда, на азотистый и углеводный обмен ячменя	62
<i>Василан В. В., Варданян Л. О., Едигарян С. Е., Ерицян Дж. А.</i> Некоторые особенности размножения восточной плодовой гнили в Армении и вопросы лабораторного разведения	66
<i>Мартirosян И. Г.</i> Новые данные по микрофлоре древесно-кустарниковых пород Армянской ССР	71
<i>Папаян С. Б.</i> Материалы по экологии персидской песчанки (<i>Meriones persicus</i> Blanford) в Армении	76
<i>Погосян В. А.</i> Обзор микрофлоры плодово-ягодных, орехоплодных культур и виноградной лозы в Армянской ССР	84
<i>Авакян Б. П., Тер-Балаян Н. А.</i> Селекция винных дрожжей с применением мутагенов для производства красных вин	89
<i>Нуразян А. Г., Акопян Э. М.</i> Проникновение, распределение и сохранение окситетрациклина в организме беременных крольчих и их плодов при внутримышечном введении	94
<i>Геворкян З. Г., Азарян К. Г., Буниатян Р. С., Папаян С. С.</i> Морфолого-анатомические изменения растений томата, пораженных курчавостью листьев	99

Краткие научные сообщения

<i>Асланян Г. А., Давтян М. А.</i> Влияние гидрокортизона на изоферменты аргиназы почек крыс	104
--	-----

Рефераты

<i>Мелконян Д. С., Мелконян А. А., Газарян А. А., Адамян С. Г.</i> О математическом описании динамических характеристик биологических систем	106
<i>Каримян Р. С., Ахиян Р. М., Петросян Л. Г., Аракелян Р. А.</i> Образование витаминов и аминокислот у дрожжей на отходах промышленности	108
<i>Никогосян В. Г.</i> Синтез аминокислот олигонитрофильными микроорганизмами, распространенными в почвах Армении	110
<i>Петросян Э. А., Григорян А. Г.</i> Сравнительное изучение некротических гибридов пшеницы	111
<i>Данилов М. А., Петросян С. Л., Шахбазян А. А.</i> Активность неспецифических фосфатаз в яичниках стельных и бесплодных коров	113

Наши юбиляры

<i>Павлов Е. Ф.</i> Жизнь, полная целеустремленной деятельности. (К 70-летию академика АН АрмССР С. К. Карапетяна)	115
--	-----

CONTENTS

<i>Karapetian S. K., Nazarian M. B., Saakian G. Kh.</i> Study of epiphyse's role in reproductive function of poultry males	3
<i>Kazarian V. O., Kocharian N. I.</i> On the influence of light quality on the growth and functional activity of roots and leaves	9
<i>Fanardjian V. V.</i> Neuronal mechanisms of the cerebello-rubral projection system	16
<i>Agababian V. S., Tumanian K. T.</i> Materials on polynotaxonomic study of Gentianaceae. I	26
<i>Ter-Tatevosian L. P., Aduntz G. T., Aslanian I. H., Gasparian A. A., Parsadanian H. K.</i> Subcellular distribution and some peculiarities of phosphoprotein phosphatase in chicken tissues	39
<i>Zaraphian I. M., Grigorian Sh. K., Gasparian E. T., Agaballan A. S.</i> Characteristics of Sindbis virus RNA	45
<i>Apoyan G. G.</i> On a mathematical model of the natural mechanism regulating the relation of sexes	50
<i>Marshavina Z. V., Gevorkian J. N., Alexanian E. P.</i> Aspartatkinase activity of lysine producents	57
<i>Karapetian O. A.</i> On the influence of microorganisms releasing kinin substances on nitrogen and hydrocarbon metabolism in barley	62
<i>Vasiltan V. V., Vardanian L. O., Edigarian S. E., Eritsian J. A.</i> Some peculiarities of reproduction of eastern in Armenia and problems of its laboratory breeding	66
<i>Martirosian I. G.</i> New facts on microflora of trees and shrubbery in Armenia	71
<i>Papanian S. B.</i> Materials on the oecology of <i>Meriones persicus</i> Blanf. in Armenia	76
<i>Pogosian V. A.</i> Review of the mycological flora of fruit and berry-crops, nut, walnut trees and vine in Armenia	84
<i>Avakian B. P., Ter-Ballan N. A.</i> Selection of wine lees with the use of mutagenes for the production of red wines	89
<i>Nurazian A. G., Hakobian Z. M.</i> Infiltration, distribution and conservation of intramuscularly injected oxitetracyclin in the organism of pregnant rabbits and their foetus	94
<i>Gevorkian Z. G., Azarian K. G., Bunatian R. S., Papian S. S.</i> Morphological-anatomical changes of tomato plants infected with leaf curl	99

Short scientific reports

<i>Aslanian G. A., Davtian M. A.</i> Influence of hydrocortisone on isozymes of rat liver arginase	104
--	-----

References

<i>Melkonian D. S., Melkonian A. A., Gazarian A. A., Adamian S. G.</i> Mathematical description of the dynamic characteristics of biological systems	106
<i>Karimian R. S., Hakhinian H. M., Petrosian L. G., Arakellian R. A.</i> The formation of vitamins and amino acids in yeast on the industry wastes	108
<i>Nikogosian V. G.</i> Amino acid synthesis by oligonitrophile microorganisms spread in the soil in Armenia	110
<i>Petrosian H. H., Grigorian A. G.</i> A comparative study of wheat necrosis hybrids	111
<i>Danilov M. A., Petrosian S. L., Shahbazian A. A.</i> Non-specific phosphatase activity in ovary in cow	113

J u b i l e e

<i>Pavlov E. F.</i> A life full of purposeful activity	115
--	-----

