

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Журнал издается с 1946 года.

Ամսաթիվը կենսաբանական գիտություններ

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

Խմբագրական կոլեգիա՝ Ս. Մ. Ավագյան, Հ. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան,
Գ. Ն. Բարսյան, Հ. Խ. Բունյաթյան, Վ. Հ. Գուրջանյան, Վ. Հ. Ղազար-
յան, Լ. Ս. Ղամբարյան, Կ. Ս. Մարջանյան (պատ. քարտուղար),
Յա. Ի. Մուրթիջանյան, Վ. Վ. Չահարջյան:

Редакционная коллегия: Ս. Մ. Ավագյան, Ա. Ս. Ավետյան, Ա. Գ. Արարատյան, Է. Գ. Աֆրիկյան,
Դ. Ն. Բարսյան, Գ. Խ. Բունյաթյան, Լ. Ս. Գամբարյան, Վ. Օ. Գուրջանյան,
Վ. Օ. Կազարյան, Կ. Ս. Մարջանյան (ответ. секретарь), Կ. Ի.
Մուրթիջանյան, Վ. Վ. Չահարջյան:

Խմբագրական խոցեւորդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Ս. Ի. Ալիբանյան, Ս. Ա. Բակունց, Հ. Գ. Բա-
տիկյան (խորհրդի նախագահ), Ա. Լ. Բախտաջյան, Գ. Ս. Դավթյան, Ս. Կ. Կարապետյան,
Յ. Հ. Զարաթյան, Պ. Պ. Ղամբարյան, Ա. Ա. Մատթևոյան, Մ. Խ. Չալիխյան, Ս. Հ. Պողոսյան,
Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

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

В. А. АВАКЯН, А. А. МУРАДЯН, П. А. ГАНДИЛЯН

РАДИОЧУВСТВИТЕЛЬНОСТЬ ВЕРОЯТНЫХ ДОНОРОВ ПРИМИТИВНЫХ И КУЛЬТУРНЫХ ВИДОВ РОДА TRITICUM L.

Выявлена высокая радиостойчивость тетра- и гексаплоидных пшениц по сравнению с диплоидными. По определенным показателям отдельные представители выходят за рамки вариабельности, признака, характеризующего данную группу плоидности. В определении радиочувствительности, кроме плоидности, важную роль играют и другие эволюционно сложившиеся свойства генотипа.

Среди всех хлебных злаков род *Triticum* выделяется наибольшим полиморфизмом. Виды этого рода по числу хромосом подразделяются на группы: диплоидные ($2n=14$), тетраплоидные ($2n=28$) и гексаплоидные ($2n=42$). Несмотря на критическое отношение отдельных авторов, в настоящее время можно считать общепризнанным, что из двух геномов (AB) тетраплоидных и трех геномов (ABD) гексаплоидных пшениц первый геном (A) произошел от диплоидных видов рода *Triticum* L., а донором третьего генома (D) большинство исследователей признают одну из форм *Aegilops tauschii* Cosson (*A1. squarrosa* pop L.). Вопрос о наивероятных донорах геномов A и B в настоящее время сильно дискутируется [1].

До настоящего времени не существует общего мнения о значении уровня плоидности видов в пределах одного рода в радиационном поражении растений. Исходя из этого мы изучали радиочувствительность вероятных доноров примитивных и культурных видов рода *Triticum* L.

Материал и методика. Изучение связи радиостойчивости с процессами пострадиационного восстановления проводили сопоставлением эффектов облучения при ингибировании кофеином и без него. Были взяты виды и сорта пшениц с различным числом хромосом и с различным происхождением геномов. Всего было 11 форм пшениц и три формы эгилопса (они приводятся в табл. 1).

Воздушно-сухие семена указанных видов облучали рентгеновскими лучами в дозе 7 кр. Часть облученных, а также необлученных семян помещали в 0,2% раствор кофеина, а другую—в воду на 18 час. Семена проращивали в чашках Петри в течение семи дней. Показателями радиочувствительности служили всхожесть семян, угнетение роста проростков, длина главного корня, общая длина и количество всех корней.

Результаты и обсуждение. При обработке 0,2%-ым раствором кофеина угнетения как всхожести, так и дальнейшего роста проростков не наблюдалось. Однако воздействие 0,2%-ым раствором снижало энергию прорастания, особенно при пострадиационном применении (табл. 1).

Таблица 1

Прорастание семян разных видов пшеницы и эгилопса
(разница в днях по сравнению с контролем)

Виды и разновидности	2п	Геном	Облучение	Кофеин	Облуче- ние + ко- феин
<i>T. monococcum</i> L. v. <i>hornemanni</i> Clem.	14	А	0	+1	+1
<i>T. boeotium</i> Boiss. v. <i>albidum</i> Thum.	14	А	0	0	+3
<i>T. urartu</i> Thum. v. <i>binartururti</i> Candil.*	14	А	+1	+3	+3
<i>Ae. speltoides</i> Tausch v. <i>speltoides</i>	14	В	0	0	0
<i>Ae. tauschii</i> Cos. ssp. <i>eusquarrosa</i> Elq.	14	Д	0	0	0
<i>Ae. tauschii</i> Cos. ssp. <i>stragulata</i> Elq.	14	Д	+2	+2	+2
<i>T. dicoccoides</i> Koern. v. <i>spontaneo-villosum</i> Flaks b.	28	АВ	+1	+1	+1
<i>T. dicoccum</i> Schuebl. v. <i>rufum</i> Schuebl.	28	АВ	0	+1	+1
<i>T. araratium</i> Jakubz. v. <i>thum</i> Jakubz.	28	АВ	+3	+3	+3
<i>T. durum</i> Desf. v. <i>coeruleuscens</i> Bayle.	28	АВ	0	+3	+3
<i>T. durum</i> Desf. v. <i>hordeliforme</i> Host.	28	АВ	0	+2	+3
<i>T. spelta</i> L. v. <i>astalbispicatum</i> Dorof.	42	АВД	0	+1	+1
<i>T. aestivum</i> L. v. <i>lutescens</i> Al.	42	АВД	0	+1	+1
<i>T. aestivum</i> L. v. <i>delili</i> Koern.	42	АВД	0	+1	+1

* Вопреки взглядам многих исследователей, Джонсон [2] *T. urartu* считает долом генома В.

Показатели всхожести семян, роста и выживаемости проростков, длины главного корешка приведены на рис. 1, 2.

Обработка облученных семян кофеином заметно снижала всхожесть семян диплоидных пшениц и эгилопса, что особенно сильно выразилось у спельтовидного и скварозного эгилопса.

Для определения эффекта ингибирования важным показателем оказалась выживаемость. Замечено, что в некоторых случаях совместного применения рентгеновских лучей и кофеина проростки не выходили из колеоптиля даже на седьмой день после посева, были деформированы и лишены хлорофилла.

Помимо проростков, угнеталась также корневая система. В конечном итоге у всех видов диплоидных пшениц в результате совместного действия облучения и кофеина к 7-му дню погибли все проростки, вследствие торможения роста корешков. Из видов эгилопса самым устойчивым оказался спельтовидный, который имел низкий процент всхожести. Плохой выживаемостью отличались также из тетраплоидных пшениц полба и араратская двузернянка. Гексаплоидные пшеницы, а также разновидности твердой пшеницы имели высокий процент выживших проростков.

Рентгенооблучение значительно подавляло рост проростков диплоидных пшениц, кроме проростков однозернянки и эгилопсов. Обработка облученных семян кофеином очень сильно подавляла проростки всех диплоидных пшениц и эгилопсов. Так, если у диплоидных пшениц в контроле длина проростков равнялась 12,2, 11,8 и 14,0 см, то в случае пострадиационного воздействия кофеина—1,07, 1,15 и 1,63 см соответственно. Значительное уменьшение длины проростков при совместном

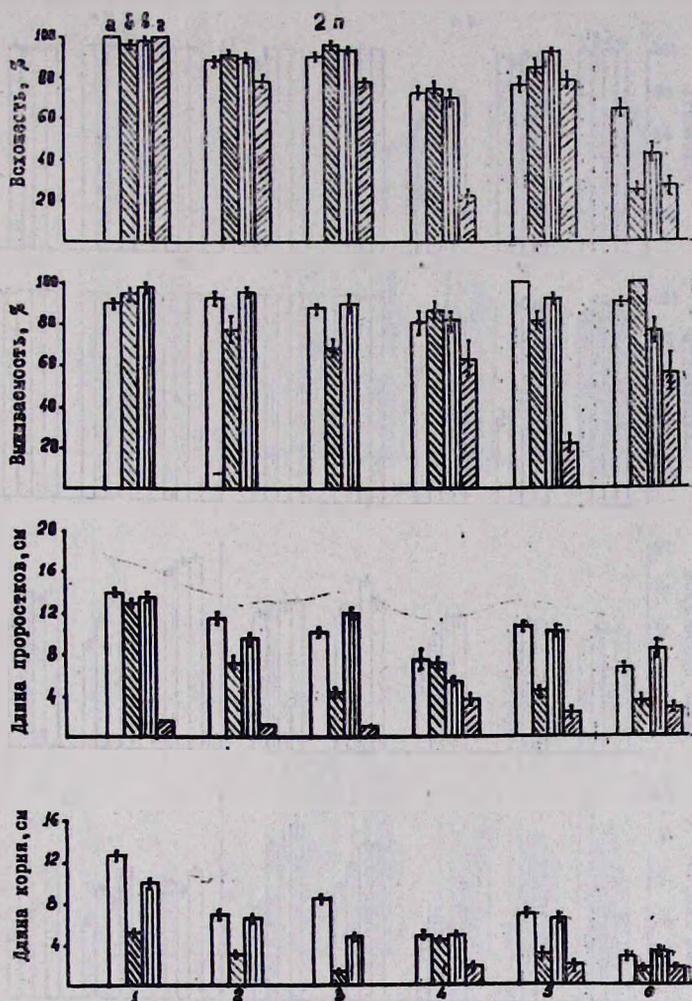


Рис. 1. Влияние рентгенооблучения на диплоидные пшеницы и на эгилопс. Варианты: а—контроль; б—облучение; в—кофеин; г—облучение+кофеин. 1—6—обозначения в табл. 1.

применении рентгенооблучения и кофеина наблюдалось и у тетраплоидов, в том числе у араратской двузернянки и культурной полбы (уменьшение длины проростков у них составило 43,1 и 75,0% соответственно). Некоторое уменьшение длины проростка под влиянием кофеина отмечено у гексаплоидных пшениц.

Длина главного корешка и сумма длины корешков оказались более радиочувствительными признаками, чем длина проростка (рис. 3). У диплоидных пшениц в результате облучения и обработки кофеином полностью деформировалась корневая система. У эгилопсов длина главного корня снижалась с 2,83—7,00 см до 1,78—2,03 см, а общая длина корешков—с 3,90—15,62 до 2,23—4,28 см. Значительное уменьшение длины корешка отмечено у араратской двузернянки и культур-

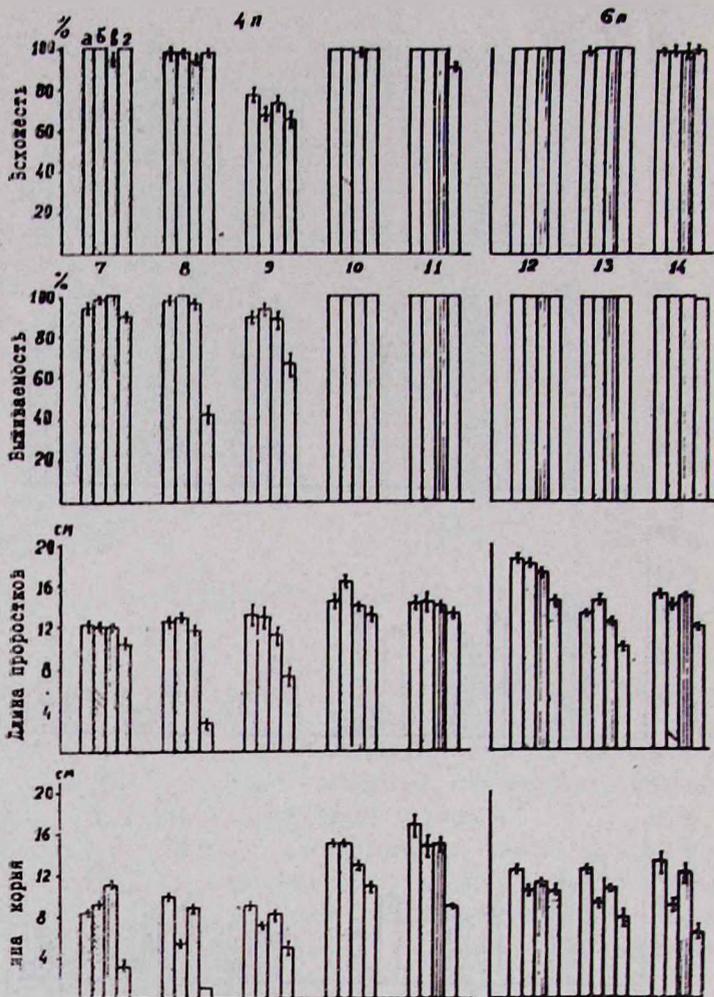


Рис. 2. Влияние рентгенооблучения на тетра- и гексаплоидные пшеницы. Варианты: а—контроль; б—облучение; в—кофеин; г—облучение+кофеин. 7—14—обозначения в табл. 1.

ной полбы, а общей длины корешков, кроме них, и у дикой полбы. тетраплоидных пшениц наибольшую устойчивость в этом отношении проявила твердая пшеница разновидности церулесценс. Из гексаплоидных пшениц наиболее выносливой оказалась спельта, а наиболее чувствительной—мягкая пшеница.

Что касается числа корней разных видов пшеницы и эгилопса, как рентгенооблучение, так и совместное воздействие облучения и кофеина не оказали столь сильного действия как на выживаемость проростков и рост корней. Только у полбы число корешков в контроле составляло 4,91, а при совместном воздействии рентгенооблучения и кофеина—1,57 (рис. 3).

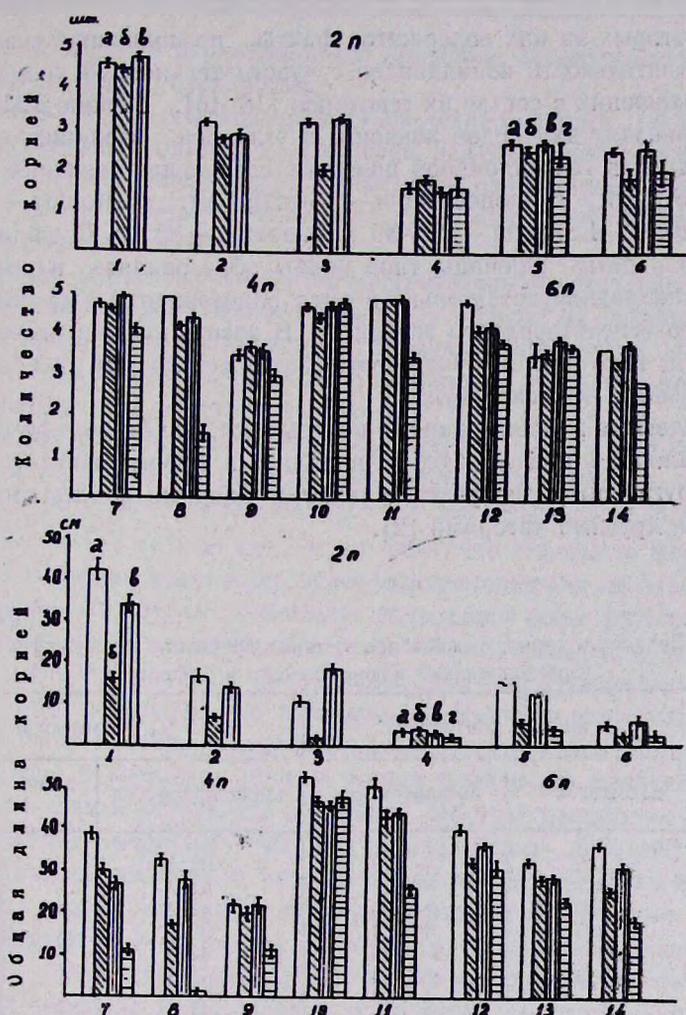


Рис. 3. Влияние рентгенооблучения на пшеницы разной плоидности и эгилос. Варианты: а—контроль; б—облучение; в—кофеин; г—облучение+кофеин. 1—14—обозначения в табл. 1.

Сравнительное изучение начальных ростовых процессов у растений разноплоидных пшениц и у эгилоса, выращенных из облученных семян, показало, что эти формы значительно отличаются по своей радиочувствительности. Наши опыты выявили высокую радиостойкость гексаплоидных и тетраплоидных пшениц и эгилоса. Высокая устойчивость к облучению полиплоидных видов в пределах одного рода была доказана на примере пшеницы, ячменя, ржи, гречихи и других культур [3—7], при этом стимуляция была сильной у полиплоидных видов [8—9].

Однако в последние годы опубликовано много работ о радиочувствительности растений разной плоидности, заключающих в себе известные противоречия [10—14].

В некоторых из них содержатся факты, позволяющие связывать радиочувствительность полиплоидов с чувствительностью хромосомных наборов, входящих в состав их геномов [15, 16]. Фуджи и Матсумура [16] приводят для видов пшеницы и эгилопса, входящих в состав тетраплоидной и гексаплоидной пшениц, следующие значения летальных доз (LD_{100}): *T. monococcum* — 15—20; *Ae. speltoides* — 30; *Ae. tauschii* — 20; *T. dicoccum* — 25—30 и *T. spelta* — 35 кр. Отсюда видно, что тетраплоидные пшеницы типа полбы образовались в результате скрещивания радиочувствительного вида однопзернянки и сравнительно устойчивого спельтовидного эгилопса. В возникновении гексаплоидных пшениц типа спельты участвовал более устойчивый вид — полба и чувствительный — эгилопс Тауша.

Приведенные в табл. 2 данные показывают, что разные формы пшеницы и эгилопса в пределах одной плоидности значительно отличаются друг от друга по радиочувствительности. Сходные результаты были получены и другими авторами [2].

Таблица 2
Всхожесть семян, выживаемость, длина проростка и корешка
у разнплоидных видов пшеницы и эгилопса

Геном	Разница с контролем		% к контролю	
	всхожесть	выживаемость	длина проростка	длина главного корня
А*	— 4,0	+ 4,0	92,1	40,0
А	+ 8,7	—25,8	62,7	49,1
А	+ 5,5	—26,5	42,2	19,0
В	+ 0,5	+ 6,3	96,0	96,4
Д	+ 9,7	—19,5	42,0	41,4
Д	—40,0	+ 9,4	51,5	65,4
АВ	0	+ 3,9	99,2	110,8
АВ	0	+ 2,0	104,1	58,0
АВ	—11,6	+ 4,4	98,4	81,2
АВ	0	0	113,2	100,0
АВ	0	0	101,4	88,2
АВД	0	0	96,7	84,5
АВД	+ 2,0	0	120,9	74,9
АВД	— 0,7	0	92,6	67,4

* Обозначения в табл. 1.

Поэтому существующее в литературе объяснение близкой радиочувствительности тетра- и гексаплоидных пшениц только на основании их плоидности [18] не соответствует полученным данным. Несмотря на одинаковую плоидность различных тетраплоидных, так и гексаплоидных форм, они могут отличаться по радиочувствительности. Следовательно, высокая устойчивость полиплоидов обусловлена не только плоидностью, но и гибридно-гетерозиготной природой их, эволюционно сложившейся под влиянием факторов среды. Поэтому по радиочувствительности некоторых показателей отдельные представители таксона

выходят за пределы variability признака, характеризующего в целом данную группу плоидности.

По показателю высоты проростков тетраплоидные пшеницы, особенно культурные формы, в отношении радиочувствительности близки к гексаплоидным пшеницам, а культурная однозернянка по этому же показателю не уступает некоторым представителям тетраплоидных и гексаплоидных пшениц.

Следует отметить, что радиочувствительность отдельных форм в значительной степени зависит также от степени их окультуривания. Так, по показателям выживаемости и высоты проростков дикие представители диплоидов значительно отличаются от культурной однозернянки повышенной чувствительностью.

По показателям всхожести, выживаемости, длины проростка и корешков наибольшей устойчивостью характеризуются из диплоидных пшениц культурная однозернянка, а из эгилопсов—спельтовидный.

Обращает на себя внимание тот факт, что отдельные формы в пределах одного вида могут быть более чувствительными по одним признакам и менее—по другим. Угнетение начального роста растений не всегда коррелирует с их выживаемостью. Механизмы устойчивости разных органов и признаков, по-видимому, разные. Например, рост корней угнетается больше, чем проростков. Причина может быть в том, что клеточные деления в корешках начинаются раньше, чем в проростках, поэтому в корешках раньше может проявиться инактивация ферментных систем в результате облучения. Об этом свидетельствует большее угнетение корешков при пострadiационном действии кофеина. Кроме того, распределение мутагенных клеток в различных меристемах зародыша неодинаково, их значительно больше в меристеме корешка, чем в верхушечной меристеме. Меристема корней к мутагенному воздействию значительно чувствительнее верхушечной меристемы. Навашин и Герасимова [19], впервые описавшие это явление, предполагают, что клетки обоих меристем различаются физиологически, так как в процессе эволюции отбор действовал в направлении повышенной устойчивости надземных частей, которые труднее регенерируют, чем корни, и находятся в более изменчивых и неблагоприятных условиях среды. Отсюда следует, что оценку чувствительности растений к действию мутагенных факторов необходимо проводить не одним критерием, а совокупностью многих показателей.

Таким образом, по всхожести семян, выживаемости растений и ростовым процессам радиочувствительность групп пшениц с разной плоидностью и эгилопса располагается в убывающем порядке от гексадо диплоидов, при условии усреднения данных показателей в пределах каждой группы. Если же рассматривать значения показателей по отдельным представителям, входящим в эти группы, то чувствительность их в большинстве случаев выходит за пределы среднего показателя по группе. Плоидность является одним из основных, но не единственным фактором, определяющим реакцию растений на облучение. В опреде-

лепни чувствительности играют важную роль и другие факторы генотипа, эволюционно сложившиеся под влиянием условий произрастания.

Институт экспериментальной биологии
АН АрмССР, Армянский сельскохозяйственный институт Поступило 30.IV 1976 г.

Վ. Ա. ԱՎԱԳՅԱՆ, Ա. Հ. ՄՈՒՐԱԴՅԱՆ, Պ. Ա. ՂԱՆԻԿՅԱՆ

TRITICUM L. ՅՆՂԻ ՊՐԻՄԻՏԻՎ ԵՎ ԿՈՒԼՏՈՒՐԱԿԱՆ
ՏԵՍԱԿՆՆԵՐԻ ՀԱՎԱՆԱԿԱՆ ԳՈՆՈՐՆԵՐԻ ՌԱԿՆՈՋԳԻՍՆՈՒԹՅՈՒՆԸ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Տարբեր քրոմոսոմային հավաք ունեցող ցորենների և էդիլոպաների ռադիոզդայնության համեմատական ուսումնասիրությունը բացահայտել է տետրա- և հեքսապլոիդ ցորենների և էդիլոպաների, ինչպես նաև՝ դիպլոիդ ցորենների և էդիլոպաների բարձր պայնությունը սերմերի ծլունակության և աճման պրոցեսների ընթացքում:

էդիլոպաներից ավելի կայուն է *Ac. speltoides*-ը, որը ըստ երևույթին, նպաստում է տետրա- և հեքսապլոիդ ցորենների ռադիոկայունության բարձրացմանը: Դրա օգտին է խոսում տետրա- և հեքսապլոիդ ցորենների միջև ռադիոպայնության աննշան տարբերությունները: Ստացված տվյալները ցույց են տալիս, որ միևնույն պլոիդության սահմաններում տարբեր տեսակի ցորեններ տարբերվում են իրենց ռադիոզդայնությամբ: Հետևաբար, պլոիպլոիդների բարձր կայունությունը պայմանավորված է ոչ միայն պլոիդությամբ, այլ նաև նրանց հիբրիդո-հետերոզիգոտային թնույթով, ձևավորված էվոլյուցիայի ընթացքում արտաքին պայմանների ազդեցությամբ:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Цитогенетика пшеницы и ее гибридов. 7, 1971.
2. Johnson B. L. Can. J. Genet. Cytol., 17, 1975.
3. Бреславец Л. П. ДАН СССР, 120, 2, 1958.
4. Мансурова В. В., Сахаров В. В., Хвостова В. В. Бот. журн., 43, 7, 1953.
5. Сахаров В. В. Сб. Полиплоидия у растений, 5, 52, 1962.
6. Sparrow A. H., Sparrow R. N., Thompson K. H. Bot. suppl. 5, 1011, 1961.
7. Sparrow A. H., Underbrink A. G., Sparrow R. C. Radial Res., 32, 4, 915, 1967.
8. Изможеров Н. А., Изможерова Е. П. Сб. Полиплоидия и селекция, М.—Л., 1965.
9. Palenzona D. L. Proc., IAEA, Int. Conf. Karlsruhe, Vienna, 1961.
10. Володин В. Г. Сб. Экспериментальный мутагенез, Минск, 50, 1967.
11. Matsumura S. T., Fujii T., Kondo. Wheat Information service, 7, 1971.
12. Matsumura S. T., Mitsuja N. Genetics Japan, 10, 142, 1959.
13. Natarajan A. T., Sikka S. M., Swaminathan M. S. Int. Conf. PUAE, 27, Geneva. Proc. 11, 1958.
14. Sarte M. IAEA, Vienna, 103, 1961.
15. Преображенская Е. И. ДАН СССР, 177, 1, 243, 1967.
16. Fujii T., Matsumura S. Genetics Japan, 10, 143, 1959.
17. Валева С. А., Гаина Л. В. Сб. Индуцированный мутагенез растений, Таллин, 32, 1972.
18. Орав Т. А., Шангин-Березовский Г. Н., Орав И. С. Радиационный мутагенез и модифицирующие его условия. Таллин, 1972.
19. Навашин М. С., Герасимова Е. Н. Биологический журнал, 4, 4, 1935.

Р. А. ЗАХАРЯН, Л. А. КАРАПЕТЯН, Дж. К. ДЕМИРЧЯН,
М. А. ПОГОСЯН, А. А. ГАЛОЯН

ВЛИЯНИЕ ДЕКСАМЕТАЗОНА НА ФОРМИРОВАНИЕ ПОЛИСОМ МОЗГА

Изучалось влияние глюкокортикоида дексаметазона на формирование свободных полисом мозга крыс. Показано, что через 4 час. после однократного введения препарата фракция свободных относительно крупных полирибосом (тетрасом и выше) увеличивается на 20% при соответствующем уменьшении ди- и моносомного пиков. Через 18 час. несвязанная с мембранами полирибосомная популяция остается выше контрольной при выравнивании ди- и моносомного пиков.

В животных клетках тканей—«мишеней» гормональная регуляция глюкокортикоидами белкового обмена осуществляется через регуляцию транскрипции РНК [1—3] и коррелирует с изменением уровня метилирования ДНК [4—6]. Установлено, что кортикостероиды в тканях связываются со специфическими рецепторами-белками и транспортируются в комплексе с белком-рецептором в хроматин, где преимущественно связываются с негистоновыми белками [7]. Концентрация негистоновых белков выше в активном хроматине, им и приписывается существенная роль в регуляции транскрипции [8].

По аналогии с теорией оперона, предложенной Жакобом и Моно [9] для микроорганизмов, предполагали, что в клетках животных гормональная индукция первично реализуется на уровне транскрипции генов, ответственных за синтез и-РНК, играющих ключевую роль в процессах роста и дифференцировки. Это предположение оказалось справедливым для ряда гормонов.

Имеющиеся данные свидетельствуют о высокой чувствительности к воздействию глюкокортикоидов преимущественно рибосомальных цитронов; в печени гормональный эффект кортикостероидов реализуется в первый период через активацию транскрипции р-РНК. В клетках тимуса кортикостероиды подавляют транскрипцию предшественника р-РНК, в значительной степени ее 28 S компонента [10].

В литературе отсутствуют сведения о регуляции глюкокортикоидами синтеза РНК в тканях зрелого головного мозга, отдельные области которого играют существенную роль в регуляции тропных функций гипофиза при стрессовых состояниях; для реализации последних существенное значение имеет уровень кортикостероидов в мозге, в свою очередь регулирующих метаболическую активность и возбудимость головного мозга.

В данном исследовании приводятся результаты изучения влияния аналога преднизолона—дексаметазона, кортикостероида глюкокорти-

жидкого типа, на биогенез рибосом и формирование полисом мозга крыс.

Материал и методика. В опытах использовались взрослые белые крысы весом 125—150 г. Дексаметазон вводили внутривенно в количестве 250 и 900 μ на животное по ранее описанной методике [11]. Первой группе животных препарат вводили в 14 час. в дозе 250 μ и забивали их через 4 час. после инъекции; второй группе — вводили в дозе 900 μ в 15 час. и забивали через 18 час. Мозг животных (без мозжечка и продолговатого мозга) гомогенизировали в 0,25 М сахарозе с 12 мМ $MgCl_2$, 100 мМ KCl , 50 мМ трис- HCl буфером, pH 7,6. Гомогенат центрифугировали 15000 \times g 20 мин. 1,5—2 мл постмитохондриального супернатанта, наносили на 25 мл линейного сахарозного градиента (15—35%), приготовленного на буфере, затем центрифугировали 4 часа при 28000 об/мин. Оптическую плотность полученных фракций измеряли при E_{260} на спектрофотометре Unicam SP-800. Количество РНК в постядерном супернатанте определяли по Шмидту-Тайгаузеру [12].

Результаты и обсуждение. В данном эксперименте мы изучали седиментационное распределение в градиенте сахарозы полученных в отсутствие детергента, не связанных с мембранами свободных полисом мозга контрольных и опытных животных.

Ранее было показано, что добавление дезоксихолата натрия к постмитохондриальной фракции, полученной из коры мозга и из целостного мозга крыс, незначительно меняет седиментационный профиль распределения полисом. Процент крупных полисом при этом во всей популяции рибосом как в постмитохондриальном, так и в полирибосомальном препарате оказывается несколько заниженным [13], хотя общий выход полирибосом увеличивается соответственно на 20—15%. Эти данные свидетельствуют о том, что только 15—20% всей популяции рибосом в нервной ткани связано с мембранами и основная часть ее представлена в не связанном с мембранами виде (свободными структурами), в то время как в других тканях, например в печени, мембраносвязанная часть рибосом составляет 80% от их общего количества [14]. Электронно-микроскопические данные также свидетельствуют о том, что нейрональные рибосомы находятся преимущественно в свободном виде [15]. Соотношение этих двух форм рибосом в мозге (мембраносвязанной и свободной), обладающих различными физическими и функциональными характеристиками, меняется в процессе развития [16].

Седиментационный анализ постмитохондриальной фракции мозга, полученной в отсутствие детергента (рис. 1), показывает, что в норме крупные полисомальные агрегаты (три, тетрамеры и выше) при сравнении с аналогичным показателем печени, селезенки составляют относительно малый процент. Ранее Замзел и др. [17] выявили и охарактеризовали феномен нестабильности крупных полисом мозга как специфическую, характерную особенность полисомных структур зрелого мозга, имеющую, по-видимому, определенное отношение к специализированной функции центральной нервной системы. Так, с возрастом пропорция крупных полисом в мозговой ткани существенно убывает без изменений РНК-азной активности, полисомные агрегаты мозга 2-дневного

возраста значительно менее чувствительны к содержанию в среде ионов Mg^{++} , чем полисомы зрелого мозга. В условиях *in vivo* и *in vitro* при синтезе белка полисомные агрегаты зрелого мозга значительно

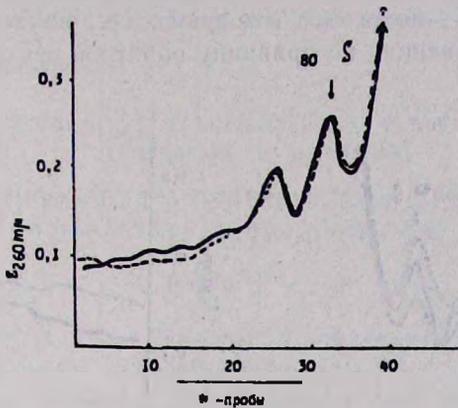


Рис. 1. Профиль седиментационного распределения в градиенте сахарозы 15—30% постмитохондриальной фракции мозга: без (—) и после (---) инкубации в течение 5 мин при 37°C.

быстрее деградируют в относительно малые структуры, чем полирибосомы, полученные в идентичных условиях из мозга новорожденных крыс или из печени зрелого животного. Нестабильность полирибосом мозга, по-видимому, отражает [18, 19] особенности состава и связей в комплексе информационной РНК с рибосомами и не зависит от уровня РНК-азной активности.

На рис. 1 приведен профиль седиментационного распределения в градиенте сахарозы постмитохондриальной фракции мозга без и после инкубации постмитохондриального супернатанта в течение 5 мин при 37°C. Полученный результат свидетельствует об относительно низкой РНК-азной активности и согласуется с данными о наличии в мозге высокой концентрации ингибитора РНК-азы [20].

Через 4 час. после введения дексаметазона (рис. 2) в постмитохондриальном супернатанте полисомиальная фракция увеличивается на 20%. Увеличение относительно крупных полирибосомных агрегатов сопровождается соответствующим уменьшением ди- и моносомного пиков без существенных количественных сдвигов в содержании РНК в постядерном супернатанте: 1410 ± 95 мкг/г свежей ткани в норме и 1540 ± 110 мкг/г ткани после воздействия дексаметазоном.

Через 18 час. после введения стероида несвязанная с мембранами полирибосомная популяция остается выше контрольной при выравнивании ди- и моносомного пиков (рис. 3).

Полученные данные представляют определенный интерес, они свидетельствуют о том, что первичным пусковым моментом в реализации гормонального воздействия глюкокортикоидов на нервные клетки является перераспределение в рибосомальной популяции в сторону увеличения относительно крупных полирибосомных структур за счет сти-

муляции транспорта из ядер в цитоплазму информационной РНК, по-видимому, с относительно крупным молекулярным весом. В результате этого на определенное время в цитоплазме обнаруживается дефицит свободных частиц — моносом, что, возможно, является одним из моментов, обеспечивающих по принципу обратной связи стимуляцию сни-

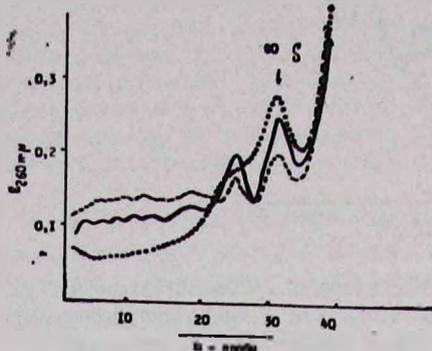


Рис. 2.

Рис. 2. Профиль седиментационного распределения в градиенте сахаразы 15—35% постмитохондриальной фракции мозга: (—) контроль; — — — через 4 час. после введения дексаметазона; после инкубации с РНК-азой 5 мин при 37°C.

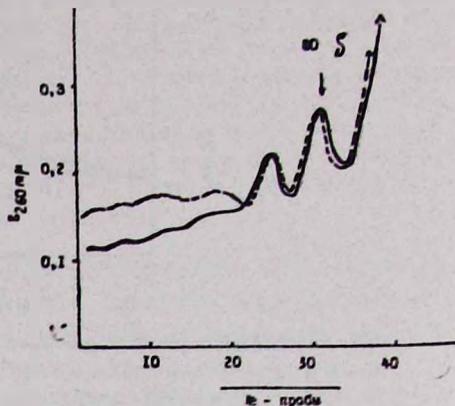


Рис. 3.

Рис. 3. Профиль седиментационного распределения в градиенте сахаразы 15—35% постмитохондриальной фракции мозга: — контроль, — — — через 18 час. после введения дексаметазона.

теза р-РНК под воздействием глюкокортикоидов. Возможно, между концентрацией свободных рибосом-моносом и уровнем транскрипции р-РНК в ядрышке существует определенная регуляторная связь, и выявление материального субстрата данной взаимосвязи представляет определенный интерес.

Данные, полученные в настоящей работе, согласуются и дополняют результаты наших ранних исследований, в которых было показано, что в мозге и гипоталамусе под влиянием дексаметазона коэффициент специфичности ГЦ/АУ во фракциях РНК хромосомно-ядрышкового аппарата повышается в сторону преобладания РНК рибосомального типа [5], наступает стимуляция синтеза р-РНК [21], отмечается увеличение количества ядрышек, контурированных Фельген-положительным материалом [22]. Структурно-функциональное состояние ядрышка тесно связано с функциональным состоянием клетки, с механизмами регуляции информационной связи ядра. Одной из функций последнего является регуляция транспорта в цитоплазму не только рибосомальной РНК, но и информационной РНК, синтезирующейся в хроматине [23].

Результаты исследований свидетельствуют о том, что глюкокортикоиды в мозге в первые часы после введения стимулируют транспорт информационной РНК из ядер в цитоплазму и формирование относи-

тельно более крупных полисомных структур, что транспорт и-РНК, стимуляция синтеза р-РНК, и-РНК и формирование рибосом и полисомных структур сопутствуют друг другу в механизме регуляции глюкокортикоидами метаболизма макромолекул в нервной ткани.

Институт биохимии АН АрмССР

Поступило 15.III 1976 г.

Ռ. Ա. ԶԱԲԱՐՅԱՆ, Լ. Ա. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Զ. Դ. ԴԵՄԻՐՉՅԱՆ,
Մ. Ա. ՊՈՂՈՍՅԱՆ, Ա. Ա. ԳԱՌՅԱՆ

ԴԵՔՍԱՄԵՏԱԶՈՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ՈՒՂԵՂԻ
ՊՈԼԻՍՈՄՆԵՐԻ ԶԵՎԱՎՈՐՄԱՆ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ո ս մ

Ուսումնասիրվել է դեքսամետազոն գլյուկոկորտիկոիդի ազդեցությունը առնետների ուղեղի ազատ պոլիսոմների կազմավորման վրա: Ապացուցվել է, որ դեքսամետազոնի միանվագ ներարկումից 4 ժամ հետո համեմատաբար խոշոր ազատ պոլիսոմային ֆրակցիան (տետրասոմներ և ավելի բարձր) ավելանում է 20-ով՝ դի- և մոնոսոմային պիկերի համապատասխան իջեցման դեպքում: Ստերոիդի ներարկումից 18 ժամ հետո պոլիոլիգոսոմային պոպուլյացիան, որը կապված չէ թաղանթի հետ, մնում է կոնտրոլից բարձր, երբ դի- և մոնոսոմային պիկերը հավասարվում են:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Fu-Li Yu and Felgelson P. Arch. Biochem. Biophys. 129, 152, 1969.
2. Loeb J. N., Tebencine E. M. Endocrinology 86, 5, 1033, 1970.
3. Wicke J. D., Greenman D. L., Kenney F. T. J. Biol. Chem. 240, 11, 4414, 1965.
4. Allfrey V. G., Podo B. G., Kleinsmith L. J., Mirsky A. E. In „Histones and their role in the transference of genetic information“, 59, 1966.
5. Захарян Р. А., Галоян А. А. Вопросы биохимии мозга, Ереван, 8, 1974.
6. Гарибян Дж. В., Васильев В. К., Захарян Р. А., Галоян А. А., Ванюшин Б. Ф. ДАН СССР, 212, (4, 5, 6), 1973.
7. Салганник Р. И. Клеточное ядро, морфология, физиология, биохимия. 112, 1972.
8. Paul J., Gilmeur R. S. J. Mol. Biol., 34, 305, 1968.
9. Jacob F., Monod J. Symp. Soc. Study Develop. Growth, 21, 30, 1963.
10. Stevens J., Mashburn L. T., Hollander V. P. BBA 186, 332, 1969.
11. Fruschini F., Mongill G. Motta, Martini Endocrinology, 75, 765, 1964.
12. Schmidt G., Thannhauser S. J. J. Biol. Chem., 1945, v. 161, p. 83.
13. Merits I., Cain J. C., Razok E. J., Minard F. N. Experiments 25, 739, 1969.
14. Blobel G., Petter V. R. J. Mol. Biol., 26, 279, 1967.
15. Setelo C., Paly S. L. J. Cell. Biology, 36, 151, 1968.
16. Ganosa M. C., Williams C. A. Proc. Natl. Acad. Sci. USA, 63, 1370, 1969.
17. Zomsely C. E., Roberts S., Peache S., Brown D. M. J. Biol. Chem. 246, 7, 2097, 1971.
18. Tsukada K., Liebermann I. Biochem. Biophys. Res. Commun., 19, 702, 1965.
19. Rabinowitz M., Zak R., Beller B., Rampersad O., Wool C. G. Proc. Natl.
20. De Lamirande C., Allard C. Ann. N. J. Acad. Sci., 81, 570, 1959.
21. Захарян Р. А., Карапетян Л. А., Саакян Ф. М., Галоян А. А. Биологический журнал Армении, 27, 11, 99, 1974.
22. Ростомян М. А., Захарян Р. А., Карапетян Л. А., Абрамян С. С., Галоян А. А. Биологический журнал Армении, 1975.
23. Харрис Г. Ядрс и цитоплазма, М., 1973.

И. В. ГОГИНЯЦ, Е. Г. БАГДАСАРЯЦ, М. А. ДАВТЯН

ИЗОЭНЗИМНЫЙ СПЕКТР И НЕКОТОРЫЕ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ТРАНСАМИНАЗЫ РАЗВЕТВЛЕННЫХ АМИНОКИСЛОТ ДРОЖЖЕЙ *S. GUILLIERMONDII* ВКМ У-42.

Показана цитоплазматическая локализация трансаминазы разветвленных аминокислот в клетках дрожжей *S. guilliermondii* ВКМ У-42. Изучено влияние полного состава среды на активность указанного фермента. Методом гелилфильтрации и ионообменной хроматографии доказано наличие в исследуемых дрожжах общего фермента трансаминирования всех разветвленных аминокислот, а также существование отдельного фермента трансаминирования лейцина.

Возможность переаминирования разветвленных аминокислот исследована в отношении многих объектов. В настоящее время доказано существование общей трансаминазы разветвленных аминокислот (валин, лейцин, изолейцин) в ряде микроорганизмов и животных тканей [1—8]. Именно общностью ферментативной системы трансаминирования всех разветвленных аминокислот, по-видимому, можно объяснить раннеописанные явления конкуренции этих аминокислот в питании [9, 10].

С другой стороны, имеются данные о существовании отдельной трансаминазы для лейцина, причем доказывается совместное присутствие указанных трансаминаз в одной клетке [1]. Имеются указания на наличие изоферментов трансаминазы разветвленных аминокислот с различной внутриклеточной локализацией [1, 2, 11, 12, 14, 15], причем предполагается, что одни изоферменты обеспечивают катаболизм, а другие—анаболизм аминокислот [4, 6, 7, 16]. А в тех случаях, когда обнаруживается лишь одна трансаминаза, обе функции приписываются одному ферменту [6].

Процессы переаминирования разветвленных аминокислот и, особенно, вопросы субстратной специфичности и изоэнзимного спектра соответствующих ферментов дрожжей изучены весьма недостаточно. Лишь выявлена выраженная трансаминазная активность разветвленных аминокислот в клеточных суспензиях и в бесклеточных экстрактах различных дрожжей [17—19].

Исследованиями нашей лаборатории было доказано наличие процесса переаминирования разветвленных аминокислот как в клеточных суспензиях, так и в бесклеточных экстрактах дрожжей рода *Candida* [20, 21].

В настоящей работе поставлена цель подробного исследования ферментативных процессов переаминирования разветвленных аминокислот,

главным образом, вопроса существования общей ферментной системы или отдельных ферментов для каждой из указанных аминокислот у дрожжей *S. guilliermondii* ВКМ У-42. С этой целью изучался изоэнзимный спектр указанных ферментативных активностей путем фракционирования бесклеточного экстракта дрожжей и гельфильтрацией или ионообменной хроматографией. Параллельно разрабатывался метод получения очищенных препаратов указанных ферментативных активностей.

Материал и методика. Объектом исследования служили дрожжи *Candida guilliermondii* ВКМ У-42, полученные из отдела типовых культур Института микробиологии АН СССР (В. И. Кудрявцев). Дрожжи выращивались на круговой качалке (200 об/мин) в течение 18—20 час. при $30 \pm 1^\circ\text{C}$ в условиях интенсивного аэрирования. Состав синтетической среды: глюкоза—10 г, KH_2PO_4 —1,23 г, $\text{MgSO}_4 \cdot 7 \text{H}_2\text{O}$ —0,625 г, $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ —3,10 г, NaCl —0,125 г, CaCl_2 —0,125 г, биотин—8 мкг на 1 л водопроводной воды.

Гомогенизация проводилась в стеклянном гомогенизаторе типа Эльджем-Поттера в присутствии Al_2O_3 или кварцевого песка в 0,1 М КNa-фосфатном буфере (рН 7,8). Для освобождения от неразрушенных клеток и Al_2O_3 или кварцевого песка гомогенат центрифугировался при 2500 г в течение 15 мин. Активность фермента определялась инкубированием ферментного препарата на аппарате Варбурга при непрерывном встряхивании в течение часа при 38°C в среде 0,1 М КNa-фосфатного буфера, содержащей 20 мкМ аминокислоты (донор NH_2 гр.), 40 мкМ α -кетоглутаровой кислоты (акцептор NH_2 гр.), 20 мкг пиридоксаль-5-фосфата. Общий объем инкубационной смеси—1,5 мл. В контрольном варианте исключался донор NH_2 группы. Трансаминазная активность оценивалась по количеству синтезированной глутаминовой кислоты, определяемой методом нисходящей бумажной хроматографии [22]. Реакция останавливалась кипячением инкубационной смеси в водяной бане в течение 5 мин. Белок определялся методом Лоури [23].

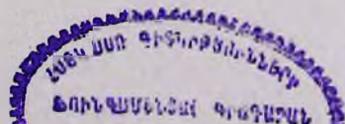
Результаты и обсуждение. В первой серии опытов исследовалась внутриклеточная локализация активностей переаминирования разветвленных аминокислот путем дифференциального центрифугирования гомогената дрожжей в среде 0,1 М КNa-фосфатного буфера при -2° — -4°C .

Т а б л и ц а 1

Внутриклеточная локализация трансаминазы разветвленных аминокислот дрожжей *S. guilliermondii* ВКМ У-42 (донор аминокислоты—валин, акцептор— α -кетоглутаровая кислота)

Фракции	Активность, мг глутаминовой кислоты
Надосадок 2500 г	$76,3 \pm 2,54$
Надосадок 25000 г	$84,8 \pm 3,55$
Надосадок 146000 г	$87,7 \pm 3,09$
Осадок 25000 г	следы
Осадок 146000 г	следы

Данные табл. 1 показывают, что валин-трансаминазная активность полностью локализована в растворимой фракции клеток, и совершенно отсутствует в осадках, полученных даже при высоких скоростях центрифугирования. Интересно, что при градиентном центрифугировании гомогената общая активность процесса постепенно повышается, достигая



87,7 в падосадке, полученном центрифугированием его при 146000 g, против 76,3—при 2500 g. Очевидно, это является следствием возможного удаления (осаждения) отрицательно влияющих на активность фермента факторов (возможно ингибиторов).

В следующей серии экспериментов исследовалось влияние некоторых физико-химических факторов (ионный состав среды, температура) на активность трансаминирования разветвленных аминокислот в гомогенатах и экстрактах исследуемых дрожжей.

Таблица 2

Влияние полного состава среды на активность трансаминазы разветвленных аминокислот дрожжей *S. guilliermondii* ВКМ У-42 (донор аминокислотной группы—валлин, акцептор— α -кетоглутаровая кислота)

Среда гомогенизации (рН 7,8)	Концентрация КСI в инкубационной среде, М	Белок в пробе, мг	Активность в пробе, мг/глу	Удельная активность
КСI 1 М	0,2	0,65	0,47	0,72
H ₂ O	0	1,18	1,34	1,14
КNa-фосфатный буфер 0,1 М	0	0,79	1,30	1,64
H ₂ O	0,2	1,18	1,11	0,93
КNa-фосфатный буфер 0,1 М	0,2	0,79	0,66	0,83

Данные (табл. 2) наглядно показывают, что при гомогенизации исследуемых дрожжей в среде с КСI активность трансаминирования валлина более чем в 2 раза уступает таковой экстрактов, полученных при гомогенизации дрожжей в воде или 0,1 М КNa-фосфатном буфере (рН 7,8). Можно было предположить, что раствор КСI плохо экстрагирует исследуемые трансаминазы, тем более, что, как показывают данные, при гомогенизации дрожжей в среде с КСI экстрагируется меньше белка. Однако даже при добавлении раствора КСI к инкубационным средам, содержащим ферментные белки, экстрагированные водой или 0,1 М КNa-фосфатным буфером, значительно подавляется исследуемая трансаминазная активность, что свидетельствует о непосредственном отрицательном влиянии КСI на ферментные системы переаминирования разветвленных аминокислот.

В последующих опытах гомогенизация дрожжей проводилась в 0,1 М КNa-фосфатном буфере, так как при этом извлекалось меньше (по сравнению с гомогенизацией в воде) белка при одинаковой общей активности, что обуславливало высокую удельную активность.

При исследовании влияния температуры оказалось (табл. 3), что валинтрансаминазная активность весьма термолабильна: уже при 60°C в течение 5 мин активность фермента подавляется более чем в 8 раз, а при 80°C—полностью исчезает.

Своеобразным оказался эффект продолжительного (18—20 час.) хранения бесклеточного экстракта дрожжей, полученного центрифугированием гомогената при 25000 g, при —16°—18°C. Оказалось

Таблица 3

Влияние термической обработки на трансаминазную активность бесклеточного экстракта дрожжей *S. guilliermondii* ВКМ У-42 (донор аминокруппы—валин, акцептор— α -кетоглутаревая кислота, активность в мг глутаминовой кислоты)

Исходный белок (мг)	Исходная активность	После термической обработки			
		при 60°C		при 70°C	
		белок, мг	активность	белок, мг	активность
15,4±0,25,	88,0±1,95	13,0±0,27	11,7±0,14	12,5±0,27	0

(табл. 4), что при этом полностью сохраняется общая активность валин-трансаминазы, в то время как удельная—возрастает трижды вследствие осаждения балластных белков.

Таблица 4

Влияние низких температур на трансаминазную активность бесклеточного экстракта дрожжей *S. guilliermondii* ВКМ У-42 (донор аминокруппы—валин, акцептор— α -кетоглутаревая кислота, активность в мг глутаминовой кислоты)

Доноры аминокруппы	До холодной обработки			После холодной обработки (-16°C, 18 час.)		
	белок, мг	активность	удельная активность	белок, мг	активность	удельная активность
Валин	272±26,5	685±44,7	2,55±0,2	90,7±4,8	707±46,6	7,8±0,2
Лейцин	272±26,5	823±66,0	3,12±0,1	90,7±4,8	843±72,4	9,3±0,4
Изолейцин	272±26,5	595±41,5	2,25±0,1	90,7±4,8	603±45,8	6,6±0,2

Полученный таким образом частично очищенный экстракт подвергался гельфильтрации. С этой целью 5 мл указанного экстракта пропускались через колонку 1,4×40 с сефадексом g-200, предварительно уравновешенную 0,02 М КNa-фосфатным буфером (рН 7,8). Элюция из колонки проводилась тем же буфером со скоростью 8 мл/час. Фракции собирались на автоматическом коллекторе в объеме 4 мл; содержание белка определялось измерением оптической плотности при 280 нм (СФ-4).

Все белоксодержащие фракции испытывались на наличие в них трансаминазной активности. В качестве доноров аминокруппы кроме разветвленных аминокислот (валин, лейцин, изолейцин) использовались также аспарагиновая кислота и аланин.

Кривые гельфильтрации показывают (рис. 1), что активности трансаминирования разветвленных аминокислот фильтруются в виде одного пика (I пик) вместе с аспартаттрансаминазой (во фракциях 5—11). Активность трансаминирования аланина обнаруживается в этих же фракциях, однако основная ее часть элюируется позже (во фракциях 12—14). Некоторая активность трансаминирования всех указанных аминокислот, уступающая в 3—4 раза I пику (II пик), фильтруется с низкомолекулярными белками (фракции 15—20).

Фракции I пика, содержащие до 80% общей активности, отличаются низким содержанием белка, что обуславливает высокие значения удельных активностей трансаминирования всех испытанных аминокислот, в результате чего степень очистки повышается почти в 3 раза.

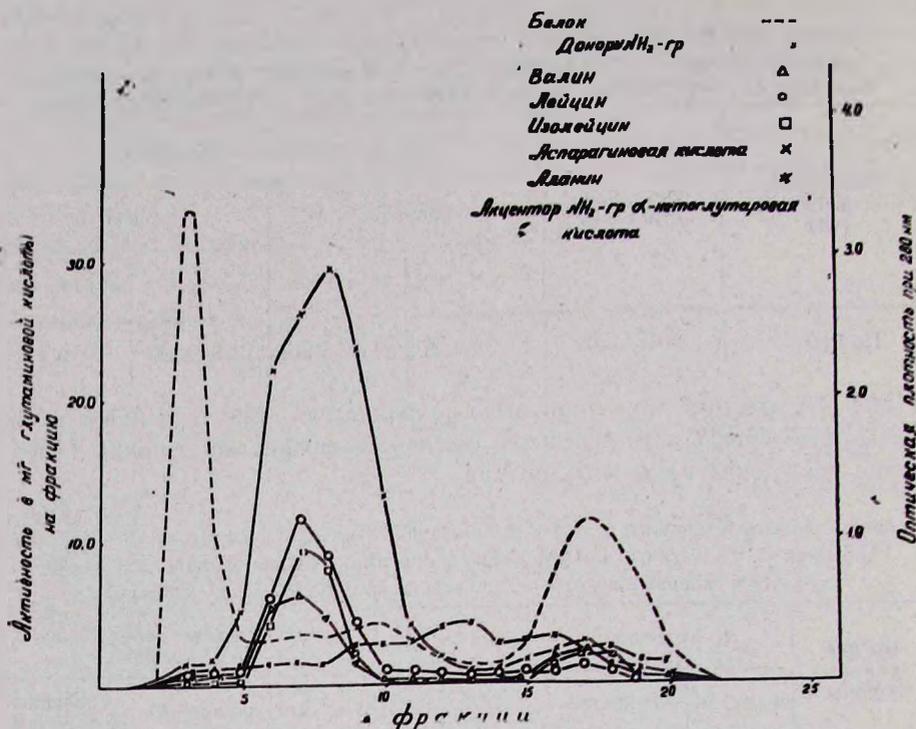


Рис. 1. Гельфильтрация бесклеточного экстракта дрожжей *S. guilliermondii* ВКМ У-42, на сефадексе g-200.

Указанные фракции были объединены и подвергнуты ионообменной хроматографии, которая проводилась в колонке $1,2 \times 25$ с ДЭАЭ-целлюлозой, предварительно уравновешенной $0,02 \text{ M}$ KNa -фосфатным буфером, pH 7,8. Для разделения белковых фракций пользовались методом линейной градиентной элюции, используя KNa -фосфатный буфер в концентрациях $0,02 \text{ M}$ — $0,3 \text{ M}$. Скорость элюции 1 мл/мин ; объем каждой фракции 5 мл .

Данные ионообменной хроматографии, изображенные на рис. 2, показывают, что активности трансминирования всех разветвленных аминокислот элюируются в виде единого пика $0,1 \text{ M}$ KNa -фосфатным буфером (во фракциях 12—14), тогда как аспартаттрансаминаза обнаруживается раньше (во фракциях 8—10), при концентрации фосфатного буфера $0,08 \text{ M}$. Заслуживает внимания наличие отдельного, четко выраженного пика активности трансминирования лейцина, элюируемого $0,15 \text{ M}$ KNa -фосфатным буфером (во фракциях 16—18). Что же касается аланина, то активность его трансминирования не имеет четкой границы элюции и обнаруживается в незначительных количествах во всех фракциях, элюируемых при описанном ионообменном хроматографировании.

Итак, в результате ионообменного хроматографирования на ДЭАЭ-целлюлозе мы добились четкого разделения аспартаттрансаминазной активности и активностей трансминирования всех трех разветвленных

аминокислот (валин, лейцин, изолейцин), а также отдельного пика активности трансминирования лейцина. Ионнообменная хроматография на ДЭАЭ-целлюлозе позволила дополнительно очистить ферментные системы трансминирования разветвленных аминокислот (ФI) и лейцина (ФII) в 6 раз.

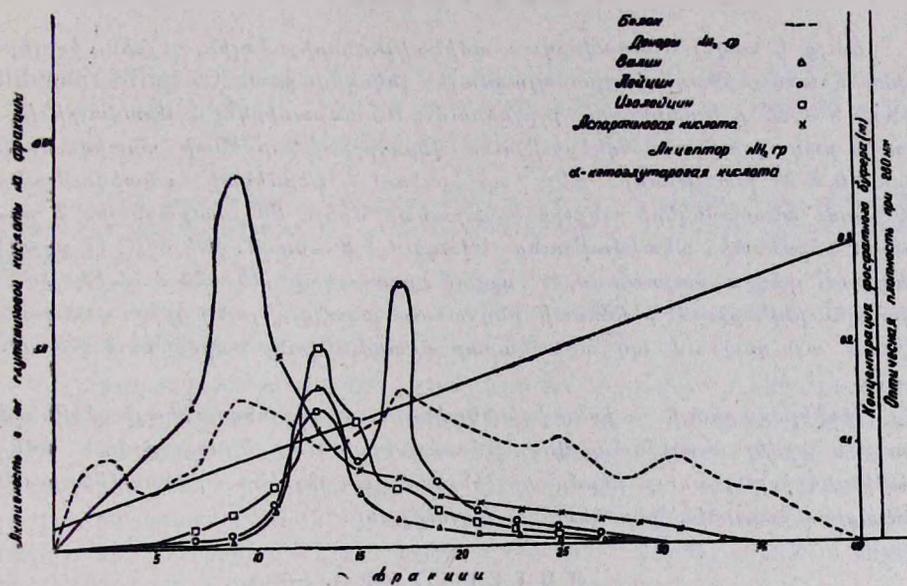


Рис. 2. Хроматография суммарной активной фракции трансминазы разветвленных аминокислот, полученной гельфильтрацией (сефадекс g-200) бесклеточного экстракта дрожжей *S. guilliermondii* ВКМ У-42, на ДЭАЭ-целлюлозе.

Полученные данные убеждают в том, что изучаемые дрожжи *S. guilliermondii* ВКМ У-42 содержат единый ферментный белок, обеспечивающий трансминирование всех трех разветвленных аминокислот (валин, лейцин, изолейцин), а также отдельный—катализирующий трансминирование лишь лейцина. Следовательно, лейцин трансминировается как специфическим для данной аминокислоты ферментом, так и общей трансминазой всех трех разветвленных аминокислот.

Таким образом, можно заключить, что дрожжи *S. guilliermondii* ВКМ У-42 подобно печени крыс [1] обладают двумя ферментами трансминирования лейцина, один из которых строго специфичен к лейцину, а другой ко всем трем разветвленным аминокислотам.

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

Поступило 22.III 1976 г.

Ի. Վ. ԳՈԳԻՆՅԱՆ, Ե. Գ. ԲԱԳԴՏԱՐՅԱՆ, Մ. Ա. ԳԱՎԹՅԱՆ

C. GUILLIERMONDII ВКМ У-42 ԽՄՈՐԱՍՆԿԵՐԻ ՃՅՈՒՂԱՎՈՐՎԱԾ ԱՄԻՆԱԹՔՈՒՆԵՐԻ ՏՐԱՆՍԱՄԻՆԱԶԱՅԻ ԻԶՈՅԵՐՄԵՆՏԱՅԻՆ ՍՊԵԿՏՐԸ ԵՎ ՄԻ ՔԱՆԻ ՖԻԶԻԿԱ-ՔԻՄԻԱԿԱՆ ՀԱՏԿՈՒԹՅՈՒՆՆԵՐԸ

Ա մ փ ո փ ո ռ ի մ

Ցույց է տրվել ճյուղավորված ամինոթթուների (վալին, լեյցին, իզուլեյցին) տրանսամինազաչի ցիտոսոլղազմային լոկալիզացիան *C. guilliermondii* ВКМ У-42 խմորասնկերի բջիջներում: Ուսումնասիրվել է միաժայրի իոնային բաղադրության ազդեցությունը վերահիշյալ ֆերմենտի ակտիվության վրա: 0,2 M խտությամբ KCl արդելակում է ֆերմենտի ակտիվությունը 50%-ով: Խմորասնկերի անբջիջ էքստրակտը մինչև 60° սաքացնելիս 5 րոպեում ֆերմենտի ակտիվությունը նվազում է 8 անգամ, իսկ 80°C (5 րոպե) դեպքում՝ լրիվ անհայտանում է: Նշված էքստրակտը 18—20 ժամ 14—16°C պահելու ընթացքում ֆերմենտի ընդհանուր ակտիվությունը լրիվ պահպանվում է այն դեպքում, երբ տեսակարար ակտիվությունը բարձրանում է 3 անգամ:

Գեկֆիլտրացիայի և իոնափոխանակային բրոմատոգրաֆիայի մեթոդով ցույց է տրվել ուսումնասիրվող խմորասնկերի մոտ ճյուղավորված ամինաթթուների ընդհանուր ֆերմենտի, ինչպես նաև լեյցինը տրանսամինացման ենթարկող առանձին ֆերմենտի առկայությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Aki K., Ogawa K., Ichihara A. Blochim. Biophys. Acta, 159, 2, 276, 1968.
2. Aki K., Ogawa K., Shirai A., Ichihara A. J. Biochem., 62, 5, 610, 1967.
3. Aki K., Yokojima A., Ichihara A. J. Biochem, 65, 4, 1969.
4. Coleman M. S., Armstrong F. B. Blochim. Biophys. Acta, 227, 56, 1971.
5. Mikulík K. FEBS Letters, 1, 4, 1968.
6. Norton J. E., Sokatch J. R. Blochim. Biophys. Acta, 206, 2, 205, 1970.
7. Raunio R. Acta Chem. Scand. 22, 8, 2733, 1968.
8. Tochikura T., Tachiki T., Nakahama K., Balch A., Cheldelin V. H. Agr. Biol. Chem., 37, 5, 1161, 1973.
9. Benton D. A., Hasper A. E. et al. Arch. Biochem. Biophys. 60, 147, 1956.
10. Hasper A. E., Benton D. A. et al. Arch. Biochem. Biophys, 51, 523, 1954.
11. Collins M., Wagner R. Arch. Biochem. Biophys, 155, 184, 1973.
12. Ichihara A. Enzyme, 15, 1—6, 1973.
13. Ichihara A. Koyama E. J. Biochem, 59, 2, 160, 1966.
14. Ichihara A. Takahashi H. Blochim, Biophys. Acta, 167, 2, 1968.
15. Shirai A., Ichihara A. J. Biochem, 70, 741, 1971.
16. Rudman D., Meister A. J. Biol. Chem, 200, 591, 1953.
17. Ижженецкий А. А., Кондратьева Т. Ф. Микробиология, 38, 1, 18, 1969.
18. Липатова В. К., Бурьян Н. И., Датунашвили Е. Н. Микробиология, 51, 2, 1972.
19. Jones M., Pragnell J. a. Pierce J. S. J. Inst. Brew, 75, 509, 1969.
20. Джанибекова В. Г., Бобохидзе Е. А., Тер-Карапетян М. А. Биологический журнал Армении, 24, 5, 73, 1971.
21. Тер-Карапетян М. А., Джанибекова В. Г. ДАН АрмССР, 58, 3, 164, 1969.
22. Lissitsky S. a. Lourent G. Bull. soc. bid, 37, 1177, 1965.
23. Lowry O. H., Rosebrough N. I., Farr A. L., Randall R. J. J. Biol. Chem., 193, 265, 1951.

Э. С. АВУНДЖЯН. Б. С. ХАЧАТРЯН

ДИНАМИКА СОДЕРЖАНИЯ ОТДЕЛЬНЫХ ФОРМ САХАРОВ В РАЗЛИЧНЫХ ОРГАНАХ КАРТОФЕЛЯ В УСЛОВИЯХ ПРИМЕНЕНИЯ МИКРОЭЛЕМЕНТОВ

Изучалось влияние микроэлементов—бора, молибдена, марганца, цинка, кобальта и меди—на распределение отдельных видов сахаров в листьях, стеблях, корнях и клубнях картофеля.

Показано, что эти микроэлементы способствуют усиленному оттоку сахарозы, фруктозы и глюкозы из листьев, стеблей и корней в клубни, вследствие чего ускоряются процессы образования и накопления крахмала в клубнях.

В литературе отсутствуют систематические данные о динамике накопления различных сахаров в отдельных органах картофеля при внесении микроэлементов. В условиях Араратской равнины подобные исследования также не проводились. Исходя из этих соображений, мы поставили целью изучить влияние различных микроэлементов на распределение отдельных форм сахаров в листьях, стеблях, корнях и клубнях картофеля в различные фазы развития растений.

Материал и методика. Полевые опыты были заложены на Эчмиадзинской базе Института земледелия МСХ АрмССР на старо-орошаемых полупустынных бескарбонатных почвах. Микроэлементы вносили в виде солей по 1,5 кг действующего начала на 1 га, на фоне полного минерального удобрения $N_{90}P_{90}K_{90}$ в виде аммиачной селитры (34%), простого суперфосфата (P_2O_5 —18%) и калийной соли (K_2O —40%). Опыт имел следующие варианты: неудобренный; фон— $N_{90}P_{90}K_{90}$ (кг/га); фон+бор (В); фон+молибден (Мо); фон+марганец (Мп); фон+цинк (Zn); фон+кобальт (Со); фон+медь (Cu).

Образцы брали в сроки, соответствующие различным фазам вегетации: прорастания, бутонизации, начала цветения, полного цветения, периоду отмирания нижних листьев; периоду уборки клубней.

Сахара разделяли и количественно определяли в сухом материале методом хроматографии на бумаге.

Результаты и обсуждение. Анализ полученных данных показал, что в органах картофеля имеется значительный набор сахаров. Так, в листьях и стеблях были обнаружены сахароза, глюкоза, фруктоза, мальтоза, раффиноза, стахиоза, две кетозы с высоким значением Rf и два олигосахарида (рис. 1). В корнях и клубнях обнаружена и ксилоза (рис. 2), содержание которой возрастает по мере роста и развития растения. Состав сахаров картофеля не изменялся в течение вегетации и после внесения в почву микроудобрений. Однако в содержании отдельных компонентов выявились заметные изменения. Количественно определялись наиболее выраженные фракции сахаров: сахароза, глюкоза и фруктоза, составляющие основную часть сахаров картофеля.

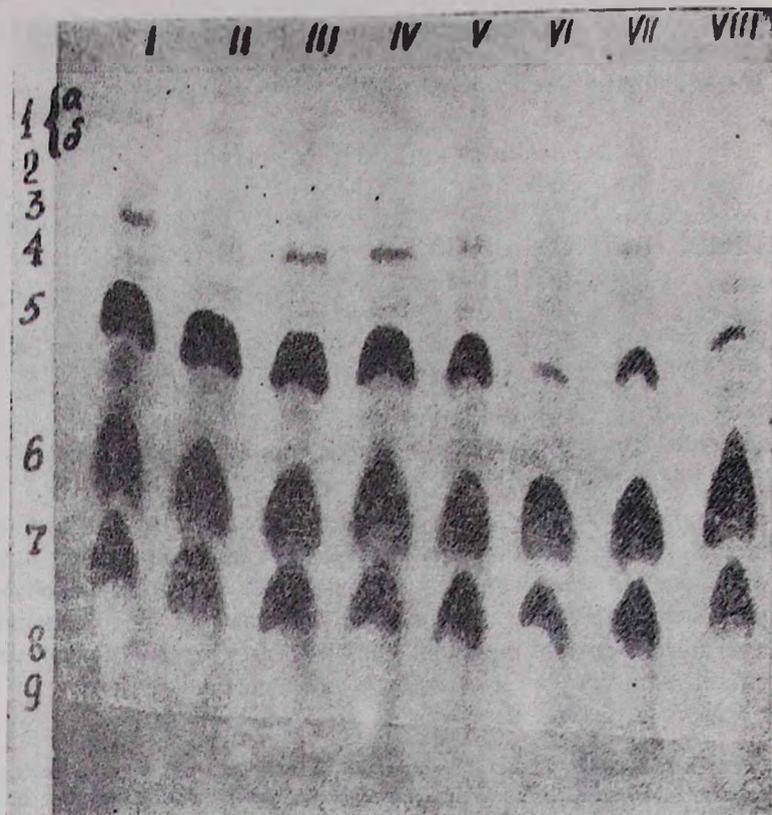


Рис. 1. Состав сахаров стебля картофеля в фазу полного цветения. 1—неидентифицированные олигосахариды; 2—стахиоза; 3—раффиноза; 4—мальтоза; 5—сахароза; 6—глюкоза; 7—фруктоза; 8, 9—пентозы (следы).

Органы растения картофеля существенно различались по содержанию отдельных форм сахаров. Наибольшее количество их отмечено в стеблях и корнях, наименьшее—в клубнях. Превалирующими формами сахаров во всех органах картофеля были сахароза и фруктоза. Содержание фруктозы в листьях растений больше глюкозы в 6 раз, а сахарозы—более чем в 3 раза. В стеблях и корнях растений количество сахарозы и фруктозы по сравнению с глюкозой больше в 2—3 раза. В клубнях же количество сахарозы больше глюкозы в 12 раз, а содержание фруктозы—в 6 раз.

По нашим данным, в листьях по мере роста и развития растений постепенно увеличивается содержание сахарозы, от 0,27 до 2,46% (рис. 3). Наибольшее количество этого сахара приходилось на период отмирания нижних листьев и уборки клубней. Микроэлементы Zn, Mn, Co и Cu способствовали еще большему ее накоплению. Надо полагать, что растения этих вариантов характеризовались направленностью углеводного обмена преимущественно в сторону синтеза сахарозы. Низкий!

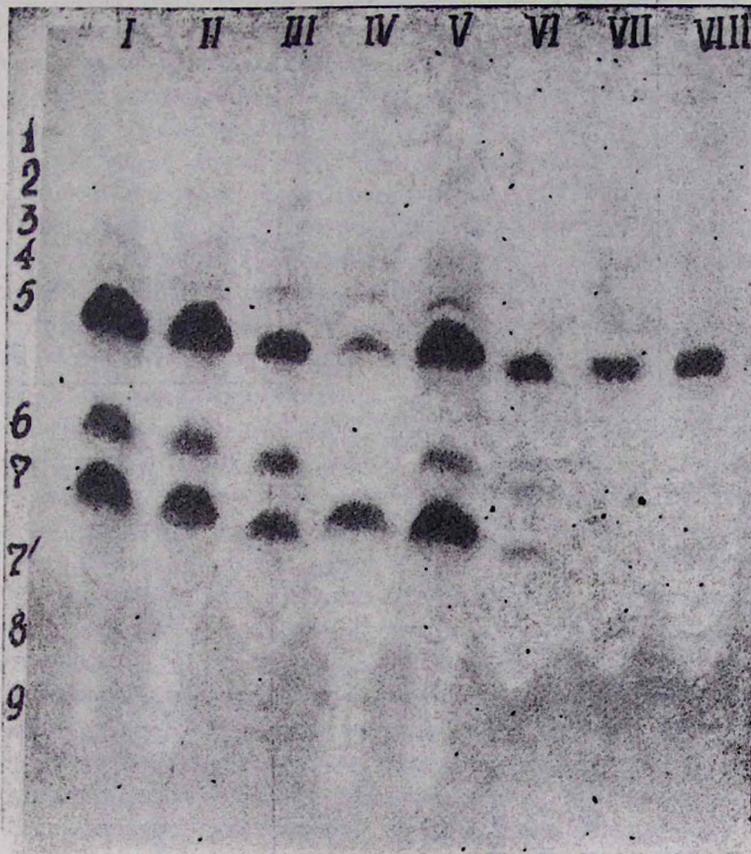


Рис. 2. Состав сахаров клубней картофеля в фазу полного цветения. Условные знаки те же, что и на рис. 1.

уровень сахарозы в листьях в вариантах с бором и молибденом в течение всей вегетации, по-видимому, объясняется усиленным оттоком ее из листьев в клубни.

В стеблях картофеля содержание сахарозы колебалось в пределах 0,36—4,36% (рис. 3). Наибольшее количество ее обнаруживалось в период отмирания нижних листьев, особенно в вариантах с медью и молибденом. В период же цветения и особенно в период уборки клубней отмечалась тенденция к снижению этого показателя, усиливающаяся под действием отдельных микроэлементов. Уменьшение количества сахарозы во время цветения растений, по-видимому, объясняется оттоком пластических веществ к соцветиям, а также происходящим в это время клубнеобразованием, которое требует большого количества пластического материала. В литературе имеются данные, согласно которым при наступлении фазы цветения дыхательные процессы у растений усиливаются, в результате этого повышается расход растениями углеводов. Факт значительного снижения количества сахарозы в стеб-

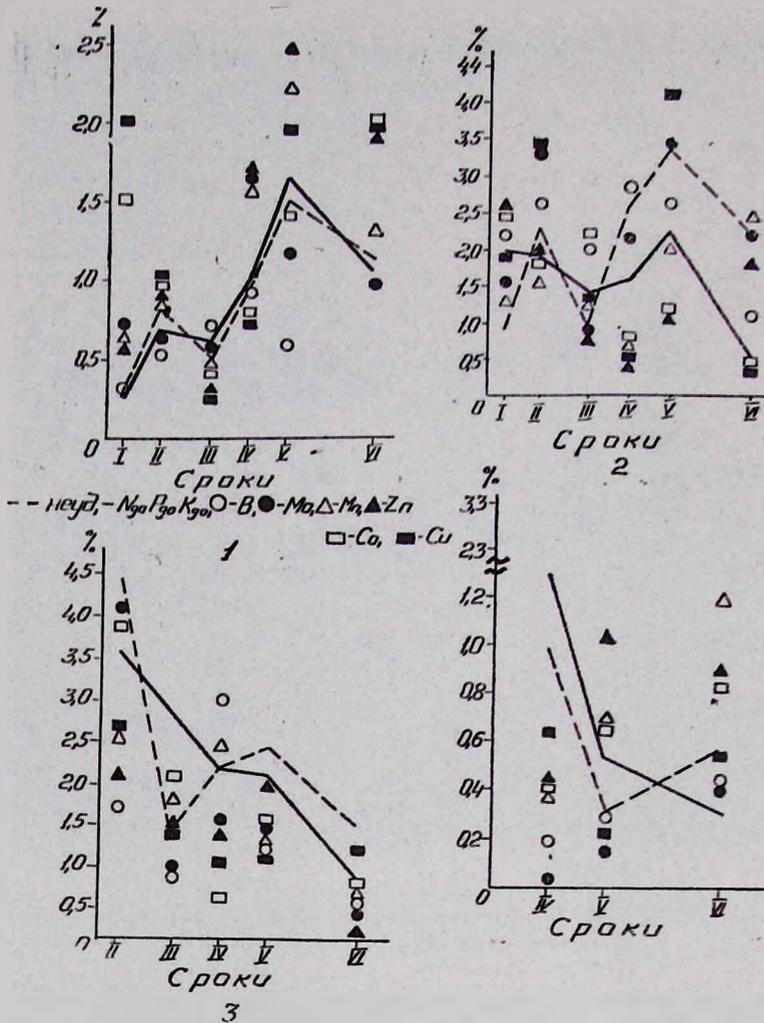


Рис. 3. Динамика накопления сахара в отдельных органах картофеля при применении микроэлементов. 1—листья; 2—стебли; 3—корни; 4—клубни; I—прорастание; II—бутонизация; III—начало цветения; IV—полное цветение; V—отмирание нижних листьев; VI—уборка клубней. Условные знаки — — — — — неуд; — N₉₀P₉₀K₉₀ (фон); ○ — В; ● — Мо; ▲ — Мп; ▲ — Zn; □ — Со; ■ — Сu.

лях растений в вариантах с микроэлементами указывает на их большую роль в процессах активации, превращения и передвижения углеводов.

В корнях содержание этой формы сахара достаточно высокое в начальной стадии развития (1,80—4,35%), но во второй половине вегетации оно сильно убывает (рис. 3). Под действием всех указанных микроэлементов содержание сахара в корнях было низким на протяжении всей вегетации и в период уборки клубней снижалось до минимума. Это можно объяснить, во-первых, интенсификацией оттока ее

в клубни; во-вторых, усиленным дыханием и расходом для строения других молекул (крахмала, аминокислот, белков и пр.); в-третьих, ослаблением распада полисахаров.

В клубнях содержание сахарозы колебалось в пределах 0,02—2,62% (рис. 3). Самое высокое значение ее отмечалось в фазу полного цветения (первая копка) в клубнях растений контрольного варианта. Микроэлементы оказали значительное влияние на процесс образования и накопления сахарозы: ее количество увеличивалось по мере созревания клубней (в контроле наблюдалась обратная картина). Это можно объяснить усиленным синтезом сахарозы под действием микроэлементов и относительно слабым гидролизом ее в тканях клубня, а также притоком из листьев и других органов.

Вторым по содержанию сахара в картофельном растении была фруктоза. По мере роста растений содержание ее в листьях претерпевало существенные изменения (рис. 4). В вариантах с микроэлементами наблюдалась тенденция к снижению. Больше других способствовали этому на протяжении всего вегетационного периода кобальт и цинк. Роль кобальта в жизни растений изучена еще недостаточно. Известно, что он увеличивает скорость передвижения и отток пластических веществ из листьев в другие органы в пшенице, хлопчатнике, люцерне и картофеле [1—4]. Цинк играет большую роль в окислительно-восстановительных процессах. Он способствует усиленному образованию и оттоку ассимилятов из листьев в клубни картофеля [5, 6]. Повышенное содержание фруктозы в течение всей вегетации наблюдалось только в варианте с бором. По-видимому, бор значительно усиливает интенсивность фотосинтеза, но несколько задерживает отток ассимилятов из листьев.

Количество фруктозы в стеблях уменьшалось по мере роста и развития растений (рис. 4). Заметим, что самое высокое содержание фруктозы отмечено в вариантах с микроэлементами. Установлено также, что в вариантах с кобальтом и молибденом оно было выше контроля почти на протяжении всей вегетации. Повышенное содержание сахаров в стеблях под действием микроэлементов можно объяснить усилением интенсивности фотосинтеза [7—9].

Высокое содержание фруктозы в корнях наблюдалось лишь в самом начале вегетации, в вариантах с микроэлементами (рис. 4). Отток ее из корней в клубни еще более усиливается под действием микроэлементов. Наибольшее снижение уровня фруктозы наблюдалось в варианте с марганцем, от 4,03 в фазу бутонизации до 1,0% в фазу начала цветения. Несмотря на определенную специфику, в действии отдельных микроэлементов на накопление фруктозы значительных различий не наблюдалось.

Количество этой формы сахара в клубнях картофеля уменьшалось по мере их созревания (рис. 4). В вариантах с микроэлементами оно в основном было ниже контроля на протяжении всей вегетации, особенно в период первой копки, когда в клубнях некоторых вариантов отме-

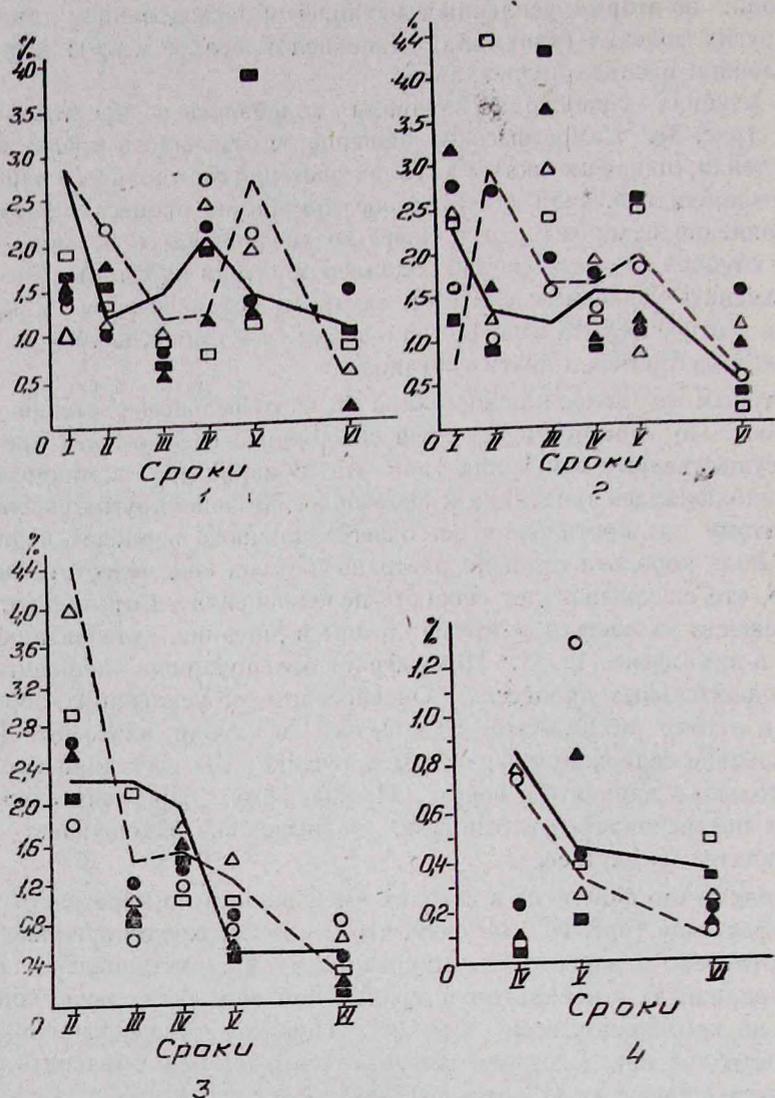


Рис. 4. Динамика накопления фруктозы в отдельных органах картофеля при применении микроэлементов. Условные знаки те же, что и на рис. 3.

чены лишь следы фруктозы. Самое низкое содержание фруктозы за период вегетации отмечено в варианте с медью.

Содержание глюкозы во всех органах картофеля было низким. В листьях оно изменялось в пределах 0,17—0,65%. Действие микроэлементов проявлялось по-разному. Так, в фазу всходов все микроэлементы, особенно медь и кобальт, значительно повысили содержание глюкозы. В начале же цветения и особенно в период отмирания нижних листьев они способствовали сильному снижению ее. Существенные изменения в содержании глюкозы наблюдались в стеблях растений

(0,14—2,23%), где оно сильно убывало к периоду уборки. Микроэлементы снижали содержание глюкозы во все фазы, что указывает на усиление оттока сахара под действием микроэлементов из стебля в другие органы. Исключение составляла фаза начала цветения, где под действием кобальта и меди наблюдалось значительное увеличение этой формы сахара.

В корнях содержание глюкозы значительно колебалось по фазам развития и убывало к периоду уборки. Под действием микроэлементов снижение этого показателя более наглядно проявлялось в период отмирания нижних листьев. В вариантах с молибденом, кобальтом и медью количество глюкозы было низким почти на протяжении всей вегетации.

По мнению Гофмана и Вунша [10], количество глюкозы непосредственно связано с интенсивностью роста и обмена веществ. При созревании клубней оно снижается, что может служить показателем зрелости. В наших опытах содержание глюкозы в клубнях было незначительным (0,0—0,21%). Изменения в ее содержании под действием микроэлементов были более существенными. Самый низкий уровень глюкозы отмечен в клубнях первой копки, в вариантах с микроэлементами обнаружены лишь ее следы.

Представленные нами данные по динамике растворимых углеводов в листьях, стеблях, корнях и клубнях картофеля позволяют предположить, что транспортной формой сахара является сахароза и что превращение и передвижение углеводов осуществляется по схеме; редуцирующие сахара листьев превращаются в сахарозу, последняя из листьев оттекает в клубни, где снова подвергается гидролизу до моносахаров, из которых в клубнях синтезируется крахмал. Однако не исключена возможность транспорта сахаров в виде фруктозы, поскольку содержание ее, хотя и ниже, тем не менее составляет значительный процент в общей сумме растворимых углеводов. Следовательно, наряду с сахарозой из надземных частей растения в клубень, вероятно, транспортируется и фруктоза.

НИИ земледелия МСХ АрмССР

Поступило 12.III 1976 г.

Է. Ս. ՀԱՎՈՒՆՋՅԱՆ, Բ. Ս. ԽԱՉԱՏՐՅԱՆ

ՀԱՔԱՐՆԵՐԻ ԱՌԱՆՁԻՆ ՁԵՎԵՐԻ ՊԱՐՈՒՆԱԿՈՒԹՅԱՆ
ԴԻՆԱՄԻԿԱՆ ԿԱՐՏՈՅԻԼԻ ՏԱՐԲԵՐ ՕՐԳԱՆՆԵՐՈՒՄ
ՄԻԿՐՈՏԱՐՐԵՐԻ ԿԻՐԱՌՄԱՆ ՊԱՅՄԱՆՆԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել են բորի, մոլիբդենի, մանգանի, ցինկի, կոբալտի և պղնձի ազդեցությունը կարտոֆիլի տերևներում, ցողուններում, արմատներում և պալարներում շաքարների առանձին ձևերի պարունակության դինամիկայի վրա՝ բույսերի զարգացման տարբեր փուլերում:

Շաքարների որակական կազմը և պարունակությունը որոշվել է թղթի գունանկարահանման մեթոդով:

Ստացված սվլալներին պարզվում է, որ կարտոֆիլի տարրեր օրգանները խիստ տարբերվում են շաքարների այս կամ այն ձևի պարունակությամբ: Կարտոֆիլի բոլոր օրգաններում շաքարի գերակշռող ձևը սախարոզն է, նվազ ձևը՝ ֆրուկտոզը:

Օգտագործված բոլոր միկրոտարրերի ազդեցությամբ, ցողուններում տեղի է ունենում շաքարների կուտակում՝ պայմանավորված սախարոզի և ֆրուկտոզի պարունակության զգալի աճով: Միաժամանակ, սախարոզի և ֆրուկտոզի արագ ծախսման հետևանքով արմատներում նկատվում է շաքարների պարունակության խիստ անկում:

Պալարների հավաքի բոլոր շրջանները բնորոշվում են տերևներից, ցողուններից և արմատներից դեպի առաջինները կատարվող շաքարների ինտենսիվ հոսքով: Իսկ միկրոտարրերի ազդեցությամբ այս պրոցեսն է՛լ ավելի է ուժեղանում, որի հետևանքով արագանում են պալարներում օսլաքի առաջացման ու կուտակման պրոցեսները:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Кононович-Шеина А. И. Автореф. канд. дисс., Петрозаводск, 1958.
2. Стеклова М. М. Тр. БИН, серия IV, 16, 1963.
3. Школьник М. Я. Сб. Микроэлементы в сельском хоз. и медицине, Киев, 1963.
4. Стефанишин С. Е. Микроэлементы в сельском хозяйстве. М., 1963.
5. Марданов А. А. Канд. дисс., Баку, 1957.
6. Жанцандоржийн Амгалан Канд. дисс., М., 1970.
7. Бескровный Ю. Г. Канд. дисс., М., 1964.
8. Бузовер Ф. Я. Сб. Микроэлементы и естественная радиоактивность почв. Ростов на Дону, 1962.
9. Горидько И. В. Канд. дисс., Орел, 1965.
10. Hofmann E. L. a. Wunsch A. Ackerund Pflanzenbau, 120, 3, 1964.

А. Г. АБРАМЯН, А. В. АРУСТАМЯН

ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ ГИДРАЗИДА МАЛЕИНОВОЙ КИСЛОТЫ И ЭКЗОГЕННЫХ ФИТОГОРМОНОВ В ПРОЦЕССЕ РОСТА КОЛЕОПТИЛЕЙ ПШЕНИЦЫ

Исследовалось взаимодействие ГМК и экзогенных фитогормонов при их воздействии на coleoptили, находящиеся в фазе растяжения.

Установлено, что ГМК подавляет, а фитогормоны стимулируют растяжение клеток. Фитогормоны как в отдельности, так и в сочетаниях снимают или ослабляют ингибирующее действие ГМК. Предполагается, что ингибирующее действие ГМК на растяжение клеток связано с нарушением регуляторных функций эндогенных фитогормонов.

Гидразид малеиновой кислоты (ГМК) как химический регулятор роста получил общее признание [1]. В настоящее время накопилась довольно большая литература, освещающая различные аспекты действия ГМК на рост и жизнедеятельность растений. Обсуждались также вопросы внутреннего механизма действия его [1—4]. Однако единой точки зрения в отношении внутреннего механизма действия ГМК в настоящее время нет. Кроме того, многие стороны физиолого-биохимического действия ГМК остаются невыясненными. В частности, мало изучено взаимодействие ГМК с фитогормонами. Имеющиеся по этому вопросу немногочисленные данные относятся в основном к индоллилуксусной кислоте (ИУК) и противоречивы [5—7].

В наших прежних исследованиях было показано, что ингибирующее действие ГМК каким-то образом сопряжено с функциями эндогенных фитогормонов [8]. Было установлено, что у интактных растений ИУК и гибберелловая кислота (ГК) полностью или частично снимают морфо-физиологические эффекты, вызываемые ГМК. В настоящей работе мы попытались выяснить взаимодействие ГМК и фитогормонов в фазе растяжения. Сложность выяснения этого вопроса заключалась в том, что в растущих тканях растений рост осуществляется одновременно и делением клеток, и их растяжением, внутренние механизмы которых различные. Поэтому необходимо было выбрать объекты, где эти две фазы роста были расчленены во времени. Кроме того, в интактных тканях на процессы роста большое влияние оказывают коррелятивные явления—поступление различных сигналов и метаболитов из других органов, которые часто мешают получению четкой картины действия отдельных факторов на рост делением или растяжением. В этом отношении хорошим объектом являются coleoptили злаковых растений, в частности пшеницы. Исследованиями Мондаевой и Хав-

кина [9] было установлено, что рост колеоптилей кукурузы в первые 70 час. после замачивания семян осуществляется как за счет деления, так и растяжения клеток, после чего следует фаза «чистого» растяжения. По-видимому, подобное явление имеет место и в колеоптилях пшеницы. Однако необходимо было установить это экспериментально. Кроме того, для выяснения пригодности колеоптилей пшеницы как тест объекта для решения нашей задачи необходимо было установить также в какой мере они в фазе растяжения чувствительны к фитогормонам. Ранее нами было установлено, что колеоптили пшеницы в фазе растяжения очень чувствительны к ГМК [10]. Имеется большое количество данных также о чувствительности колеоптилей в этой фазе к ИУК. Отвечая реакции отрезков колеоптилей настолько специфична, что этот тест стал классическим для обнаружения ауксинов [11, 12]. В отношении же ГК и кинетина (К) на рост отрезков колеоптилей в литературе нами сведений не обнаружено, хотя имеются многочисленные данные о влиянии этих фитогормонов на рост растяжением других тканей [13, 14]. Кефели [15] считает, что тест колеоптилей не специфичен для ГК. В то же время Райт [16] находит, что молодые колеоптили проявляют высокую чувствительность к ГК и К.

Таким образом, необходимо было провести предварительные опыты для выяснения причастности отрезков колеоптилей пшеницы как теста для наших целей.

Материал и методика. В опытах использовались колеоптили пшеницы Безостая I. Выращивание семян и приготовление отрезков проводились по Бояркину [11]. Полученные отрезки колеоптилей инкубировались в водных растворах ГМК (натриевой соль) и фитогормонов. Во всех опытах концентрация фитогормонов и ГМК как в отдельности, так и в сочетаниях составляла: ГК— 10^{-4} , К— 10^{-3} , ИУК— 10^{-3} , ГМК— 10^{-1} %. После инкубации при 27°C измерялась длина всех отрезков по вариантам, определялся прирост и по полученным данным составлялись гистограммы.

Результаты и обсуждение. Для того чтобы убедиться, что ткани колеоптилей 72-часового возраста растут действительно только за счет растительных клеток, 6 мм отрезки колеоптилей инкубировались в течение 20 час. в воде, после чего измерялась их длина и подсчитывался прирост, который равнялся 56%. Параллельно в начале и в конце опыта измерялась длина паренхиматических клеток отрезков, которая соответственно равнялась $46 \pm 5,2$ и $72 \pm 8,1$ мк. Прирост клеток растяжением составлял 52%.

Следовательно, рост отрезков колеоптилей пшеницы протекал только за счет растяжения клеток.

Для выяснения чувствительности отрезков колеоптилей к ГК было поставлено несколько опытов, в которых отрезки инкубировались в различных концентрациях ГК в 2% растворе сахарозы (рис. 1). Из кривой видно, что в определенном интервале концентраций ГК заметно стимулирует рост колеоптилей растяжением.

В другом опыте изучалось влияние 10^{-4} и 10^{-6} % растворов ГК и 10^{-3} и 10^{-5} % растворов кинетина на рост отрезков при инкубации в

дистиллированной воде. В этом случае стимулирующее действие ГК было слабее и при $10^{-4}\%$ концентрации достигало 40%. Действие же $10^{-3}\%$ раствора кинетина достигало 25%. В то же время 0,1% ГМК подавлял рост на 60%. Эти данные показали, что отрезки колеоптилей являются удобным тестом для изучения взаимодействия ГМК и фитогормонов.

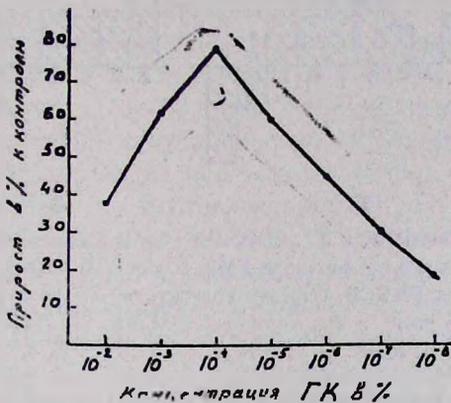


Рис. 1. Кривая зависимости роста отрезков колеоптилей от концентрации ГК.

Отрезки колеоптилей инкубировались 3,5 час. в 0,1% растворе ГМК, после чего промывались, высушивались фильтровальной бумагой и перекладывались в растворы фитогормонов и воду. Здесь инкубация продолжалась еще 17 час. (рис. 2, А). Как видно из гистограммы, после 3,5 час. инкубации в ГМК и последующей 17-часовой—в воде рост отрезков подавлялся на 30%, а при продолжении инкубации в ГМК—на 65% (рис. 2, А; 8, 9). При инкубации же после ГМК в растворах фитогормонов и их сочетаний во всех случаях наблюдалась стимуляция роста, особенно в вариантах, где участвовала ИУК. Сравнительно слабое усиление роста отмечалось в вариантах с ГК и К в их сочетаниями.

Параллельно был поставлен другой опыт, в котором колеоптили инкубировались 17 час. в среде фитогормонов после 3,5-часовой инкубации в воде. Этот опыт как бы служил контролем для предыдущего (рис. 2, Б). Сравнивая две гистограммы, можно заметить, что действие фитогормонов и их сочетаний после воздействия ГМК и без него почти одинаковое. Исключение составляет ИУК, которая после 3,5-часового воздействия ГМК оказывает более сильное стимулирующее действие, чем после инкубации в воде (варианты А-1 и Б-1). Такое действие ИУК у нас вызвало сомнение. Однако при повторных опытах были получены аналогичные данные.

Таким образом, результаты этого опыта показывают, что ИУК, ГК и К в водной среде как самостоятельно, так и в сочетании друг с другом оказывают стимулирующее влияние на рост отрезков колеоптилей, тогда как ГМК сильно подавляет его. Эти же фитогормоны снимают ингибирующее действие ГМК. Более сильное действие оказывает ИУК как в отдельности, так и в сочетании с другими фитогормонами. Так как в этом опыте экспозиция в ГМК и фитогормонах была различная (3,5 и 17 час.), был поставлен второй опыт, в котором отрезки колеоп-

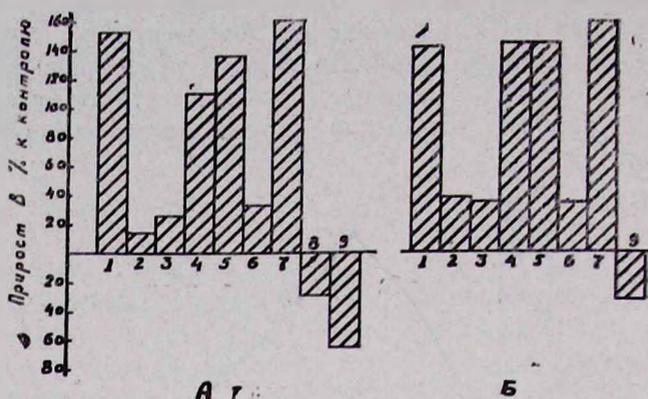


Рис. 2. Гистограммы ГМК и фитогормонов: А. Отрезки coleoptилей 3,5 часа инкубировались в 0,1% растворе ГМК, затем 17,5 часа в растворах фитогормонов, воде и ГМК, Б. Отрезки coleoptилей 3,5 часа инкубировались в воде, затем 17,5 часа в фитогормонах и ГМК. 1. ИУК, 2. ГК, 3. К, 4. ИУК+ГК, 5. ИУК+К, 6. ГК+К, 7. ИУК+ГК+К, 8. H_2O , 9. ГМК.

тилей сначала инкубировались 3,5 час. в фитогормонах или воде, а затем 17 час. в ГМК. Параллельно для выяснения чистого действия испытуемых веществ при 3,5 час. инкубации ставился опыт, в котором последующая инкубация в течение 17 час. проводилась в воде. Из рис. 3, А видно, что ГМК после 3,5-часовой инкубации в воде за 17 час. действия подавлял рост более чем на 30%. Действие же его после первич-

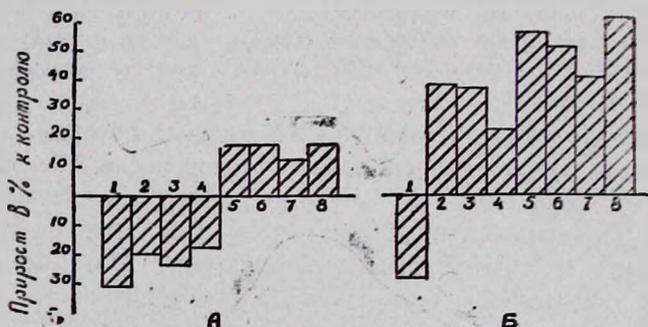


Рис. 3. Гистограммы ГМК и фитогормонов: А. Отрезки coleoptилей 3,5 часа инкубировались в воде или растворах фитогормонов, затем 17,5 часов в ГМК. 1. H_2O , 2. ИУК, 3. ГК, 4. К, 5. ИУК+ГК, 6. ИУК+К, 7. ГК+К, 8. ИУК+ГК+К, Б. Отрезки coleoptилей инкубировались 3,5 часа в ГМК или фитогормонах, затем 17,5 часа в воде. 1. ГМК, остальные значения те же, что и в А.

ной инкубации отрезков в ИУК и ГК заметно ослабевало. Это значит, что даже 3,5-часовая инкубация в среде с фитогормонами в какой-то степени защищает отрезки от ингибирующего действия ГМК. Еще сильнее протекторное действие фитогормонов проявляется при их совместном использовании.

Сравнение гистограмм (рис. 2, Б; рис. 3, Б) показывает, что 17-часовое действие ИУК после инкубации в воде почти в четыре раза сильнее стимулирует рост, чем при первоначальной 3,5-часовой экспозиции. Действие же ГК и К усиливается всего в пределах 10%. Примерно такая же закономерность наблюдалась при сочетании фитогормонов.

При взаимодействии с ГМК характер действия фитогормонов зависит от времени и продолжительности действия (рис. 2, А; рис. 3, А). Когда фитогормоны действуют 17 час. после 3,5-часовой инкубации отрезков в ГМК, ингибирующее влияние последнего полностью снимается во всех вариантах. При обратной же комбинации, когда ГМК действует после 3,5-часовой инкубации в растворах фитогормонов, стимулирующее влияние последних проявляется слабо, особенно при самостоятельном действии их. В отдельности ИУК, ГК и К снижают ингибирующее действие ГМК всего на 10%. В сочетании же они полностью снимают ингибацию роста и в какой-то мере даже стимулируют его, однако их действие бывает заметно слабее, чем без последующего воздействия ГМК. По-видимому, слабое действие фитогормонов на рост колеоптилей в этом опыте надо объяснить кратковременностью экспозиции в их среде или же продолжительным действием ГМК.

Для уточнения этого вопроса был поставлен опыт, где продолжительность действия ГМК и фитогормонов были одинаковые, по 3,5 часа. Отрезки сначала инкубировались в ГМК, а затем в фитогормонах и воде (контроль). Измерения показали, что, по сравнению с вариантом ГМК+вода, прирост отрезков составляет в ИУК—419, в ГК—163, в К—193%. Прирост контрольных отрезков, инкубированных только в воде, также составлял 163%.

Результаты этого опыта показывают, что слабое действие фитогормонов в предыдущем опыте действительно было обусловлено продолжительностью действия ГМК. Интересные результаты были получены в опыте, где отрезки колеоптилей в течение 20 час. инкубировались в среде с ГМК и фитогормонами (рис. 4). Как видно из гистограммы, ГМК подавлял рост более чем на 60%. При совместном же действии с ИУК, при той же концентрации ГМК, рост не только не подавлялся, но и был больше контроля на 50%. ГК и К соответственно на 45 и 55% снижали ингибирующее действие ГМК. Если учесть, что эти фитогормоны самостоятельно стимулировали рост всего на 30 и 20%, то можно констатировать, что они снимают или блокируют действие ГМК.

Таким образом, проведенные исследования показали, что ГМК подавляет рост растяженном отрезков колеоптилей *in vitro*, а фитогормоны стимулируют его. В то же время фитогормоны, как в отдельности, так и в сочетании, снимают или заметно ослабляют ингибирующее действие ГМК, что проявляется как при предварительной обработке, так и последующей или совместной обработке с ГМК.

Как было уже сказано о механизме внутреннего действия ГМК на рост растяженном в литературе данных не имеется. Имеющиеся данные о механизме ингибирующего действия ГМК через подавление синтеза ДНК [1, 3] относятся к меристематическим тканям, где рост идет

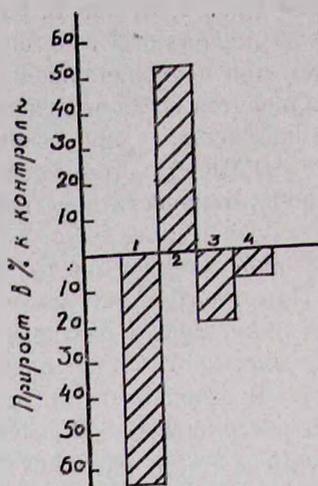


Рис. 4. Гистограммы ГМК и фитогормонов. Отрезки инкубировались 20 часов. 1. ГМК, 2. ГМК+ИУК, 3. ГМК+ГК, 4. ГМК+К.

за счет деления клеток. Поскольку в тканях 70—90-часовых колеоптилей делящихся клеток не имеется, то, следовательно, такой путь действия ГМК в данном случае исключается. Изучение взаимодействия ГМК и фитогормонов в фазе растяжения дает основание предполагать, что они действуют на один и тот же участок метаболической цепи.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 30.III 1976 г.

Ա. Հ. ԱՐՐԱՀԱՄՅԱՆ, Ա. Վ. ԱՌՈՒՍԱՄՅԱՆ

ՄԱԼԻՆՆԱՅԻՆ ԹԹՎԻ ՀԻՊՐԱԶԻԴԻ ԵՎ ԷԿՋՈԳԵՆ
ՖԻՏՈՀՈՐՄՈՆՆԵՐԻ ՓՈԽԱԳԻՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՑՈՐԵՆԻ
ԿՈԼԵՈՊՏԻԼՆԵՐԻ ԱՃՄԱՆ ԸՆԹԱՑՔՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ս մ

Ուսումնասիրությունները պարզել են, որ ՄԹՀ ճնշում է, իսկ ֆիտոհորմոնները խթանում են կոլեոպտիլների հատվածների անը ձգման ֆազայում: Հաջորդաբար կամ համատեղ ազդման ժամանակ ֆիտոհորմոնները, կախված ազդման ժամանակից, կամ լրիվ վերացնում են կամ նկատելիորեն թուլացնում ՄԹՀ-ի արգելակիչ ազդեցությունը: Ենթադրվում է, որ ՄԹՀ և ֆիտոհորմոնները ազդում են մետարոլիկ շղթայի միևնույն օղակների վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Раткин Ю. В. Сб. Гидразид малеиновой кислоты как регулятор роста растений. М., 1973.
2. Баскаков Ю. А. М., Изд-во АН СССР, 1958.

3. Лобов В. П. Сб. Гидразид малеиновой кислоты как регулятор роста растений. М., 1973.
4. Leopold A. C., Klein W. H. Science, 114, 9, 1951.
5. Яворская В. К., Калинин Ф. Л. Сб. Гидразид малеиновой кислоты как регулятор роста растений. М., 1973.
6. Kulesha Z. Acta bot. neerl, 4, 3, 404, 1955.
7. Pilet P. Physiol. Plantarum, 10, 4, 791, 1957.
8. Абрамян А. Г. Онтогенез высших растений (Тр. ботанического ин-та АН Арм. ССР), 18, 1972.
9. Манданов Е. Г., Хавкин Э. Е. Сб. Рост и клеточная дифференцировка растений. М., 1967.
10. Абрамян А. Г. Биологический журнал Армении, 26, 5, 1973.
11. Бояркин А. Н. Кн. Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М., 1966.
12. Кефели В. И. и Турецкая Р. Х. Кн. Методы определения регуляторов роста и гербицидов. М., 1966.
13. Кулаева О. Н. Цитокинины—их функция и структура. М., 1973.
14. Муромцев Г. С., Агнисткова В. И. Гормоны растений—гибереллины. М., 1973.
15. Кефели В. И. Природные ингибиторы роста и фитогормоны. М., 1974.
16. Wright S. T. Nature. 190 (699), 1961.

Л. Л. ОСИПЯН, А. Г. БАТИКЯН

НОВЫЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ГРИБНОЙ ФЛОРЕ ПЛОДОВ И ОВОЩЕЙ ПРИ ХРАНЕНИИ В АРМЯНСКОЙ ССР. V

Приводится 40 видов возбудителей, вызывающих порчу плодов и овощей в период хранения. Все виды отмечаются на новых субстратах, а 8 из них являются новыми для Армянской ССР. Экспериментально проверена и подтверждена токсичность 7 штаммов, относящихся к 5 видам.

Продолжая исследование грибной флоры плодов и овощей в период хранения, мы выявили еще 40 видов возбудителей, вызывающих порчу этих ценных пищевых продуктов. Все они обнаружены на новых субстратах, ранее не отмеченных в литературе по Армянской ССР, а 8 из них являются новыми видами для республики.

В систематическом отношении приводимые виды распределены следующим образом: 5 видов на 8 растениях-хозяевах относятся к зигомицетам (*Mycogales*), а 35 видов на 23 растениях-хозяевах—к несовершенным грибам (*Hyphales*, *Acervulales*). Наибольшим числом видов представлены *Penicillium* — 12, *Botrytis* — 6 и *Alternaria* — 7.

Больше всего поражаются плоды персика, граната, яблоны, черешни, дыни, цитрусовых, помидора, луковицы лука, корнеплоды свеклы. Гранат и цитрусовые в основном поражаются видами *Penicillium*, а черешня, персик, свекла—видами *Mucor*, *Rhizopus*, *Botrytis*, *Penicillium*

На одном и том же плоде часто развиваются два и более видов грибов. Так, на корольке отмечены *Rhizopus microsporus*, *Trichothecium roseum* и *Penicillium urticae*, причем первый вид заметно подавляет развитие двух последних видов.

Многие из отмеченных в настоящем сообщении видов входят в список токсинообразующих грибов. Нами экспериментально проверена и подтверждена токсичность семи штаммов, выделенных с плодов персика, черешни, граната, помидоров и луковиц лука.

Все приводимые ниже виды хранились в домашних условиях: либо при комнатной температуре, либо в прохладных чуланах и холодильниках.

Изложение материала в статье аналогично изложению 1, 2, 3, 4 сообщений*. Описания даются только для видов новых для Армянской ССР.

* Биологический журнал Армении, 22, 6, 1969; 22, 12, 1969; 24, 1, 1971; 28, 3, 1975.

Класс — *Zygomycetes*Порядок — *Mucorales*

Mortierella isabellina Oud. [1]. Налет черный, войлочный, быстро распространяющийся. Колонии на агаре Чапека быстрорастущие, с хорошо развитым воздушным вегетативным мицелием, пушистые. Воздушный мицелий бархатистый, пепельно-серый. Спорангиеносцы цилиндрические, неразветвленные, длиной 60—90 мкм, шириной 12—15 мкм. Спорангии шаровидные, 30 мкм в диаметре. Споры эллипсоидальные, многоугольные, размером 3—3,5×3 мкм.

На *Lycopersicum esculentum* L. — 17.IX.75.

Mucor racemosus Fres. [2] — на *Persica vulgaris* Mill. — 7.X.75, совместно с *Penicillium lanosum* Westling.

Rhizopus artocarpi (Berk. et Br.) Boed. [2] — на *Beta vulgaris* L. 20.X.1975; на *Daucus carota* L., 3.IV.75; на *Persica vulgaris* Mill., при хранении в холодном чулане, 25.IX.75.

Rhizopus microsporus v. Tiegh. [2] — на *Diospyros kaki* L., 7.II.76, совместно с *Penicillium urticae* и *Trichothecium roseum*; на *Cucumis melo* L., 23.X.75.

Rhizopus nigricans Ehr. [2] — на *Allium cepa* L., 5.IX.75; на *Phaseolus vulgaris* L., 20.XI.74.

Класс — *Fungi imperfecti*Порядок — *Hyphales*Семейство — *Mucedinaceae*

Oospora glauca (Preuss) Sacc. [3]. Налет на поверхности субстрата войлочный, бурый, хорошо выраженный, распростертый. Колонии на агаре Чапека серовато-бурые, хорошо развитые. Мицелий оливковый. Ветви мицелия распадаются на цепочки конидий. Цепочки конидий спутанные, не разветвленные. Конидии оливково-зеленые, одноклеточные, шаровидные, яйцевидные, с обоих концов несколько суженные и усеченные, размером 7,5—9×6—6,5 мкм.

На *Citrulus vulgaris* L., 6.XI.75.

Monilia grisea Daszewska [3] — на *Cerasus avium* Moench., 28.VI.75.

Aspergillus niger v. Tiegh. [4] — на *Lycopersicum esculentum* L., 10.VIII.75.

Aspergillus pseudoclavatus Purlew [4]. Налет на поверхности плода хорошо выраженный, грязно-зеленый, распространяющийся. Колонии на агаре Чапека вначале белые, затем серо-зеленые, при старении темнеющие. Конидиеносцы шириной 20—30 мкм. Конидиальная головка

булавовидная, зеленых тонов, размером 200×50—55 мкм. Стеригмы двуслойные: первый слой длиной 5—6 мкм, второй—2—3 мкм. Конидии овальные, 3×2—2,2 мкм, округлые, в диаметре 3—3,5 мкм, светлоокрашенные, с гладкой оболочкой.

На *Malus communis* L., 20.I.74.

* *Aspergillus sulphureus* Thom et Church. [4] — на *Lycopersicum esculentum* L., 17.IX.75.

* *Penicillium atramentosum* Thom [5] — на *Allium cepa* L., 10.II.75; на *Punica granatum* L., 18.I.76.

Penicillium aurantio-candidum Dierckx [5] — на *Citrus reticulata* Blanco, из Тбилиси, 7.XI.75.

Penicillium camemberti Thom [5] — на *Allium cepa* L., 25.III.75; на *Corylus avellana* L. при хранении в холодном чулане, 1.I.75; на *Juglans regia* L., 4.XII.75; на *Persica vulgaris* Mill., 12.X.75; на *Punica granatum* L., 25.X.75; на *Pyrus communis* L., 6.III.76; на *Vitis vinifera* L., при хранении в домашнем холодильнике, 9.I.76.

Penicillium citrinum Thom [5] — на *Malus communis* L., 20.X.74.

Penicillium cycloplum Demelius [5] — на *Beta vulgaris* L., 20.II.75; на *Punica granatum* L., при хранении в холодном чулане, 10.I.75.

Penicillium italicum Wehmer [5] (коремияльная форма) — на *Daucus carota* L., при хранении в холодном чулане, 10.I.76.

* *Penicillium lanosum* Westling [5] — на *Citrus limon* (L.) Burm., при хранении в холодном чулане, 10.II.75; на *Citrus sinensis* (L.) Osbeck., 22.I.76; на *Cucumis melo* L., из Ташкента, 24.XII.74; на *Persica vulgaris* Mill., 7.X.75, с *Mucor racemosus*; на *Punica granatum* L., 19.II.76; на *Pyrus communis* L., 10.X.75.

Penicillium lanoso-viride Thom [5] — на *Pyrus communis* L., 20.I.76.

Penicillium oxalicum Currie et Thom [5] — на *Malus communis* L., 25.II.75.

Penicillium resticulosum Birkinshaw [5] — на *Beta vulgaris* L., 15.II.76; на *Brassica oleraceae* L., 15.III.76; на *Punica granatum* L. 7.II.76.

Penicillium solitum Westling [5] — на *Brassica oleraceae* L., 25.II.75.

Penicillium urticae Bainier [5] (коремияльная форма) — на *Diospyros kaki* L., при хранении в холодном подвале, 7.II.76, совместно с *Rhizopus microsporus* и *Trichothecium roseum*.

Botrytis anthophila Bond. [6]. Налет на ягодах белый, потом темнеющий, войлочный. Гифы бурые. Колонии на агаре Чапека вначале белые, при старении буреющие. Конидиеносцы пучками, стелющиеся, коленчатые, септированные, очень длинные, оливковые, толщиной 9,6 мкм. Прямостоячие без перегородок, буроватые, разветвленные до третьего порядка, шириной 7,5—9 мкм. Веточки цилиндрические. Конечные веточки под прямым углом, шириной 5,7—7,2 мкм. Конидии

* Звездочкой обозначены виды, известные как токсичные.

оливковые, эллиптические, яйцевидные, продолговато-яйцевидные, размером 10—19,2×4,5—9,6 мкм.

На *Vitis vinifera* L., 20.II.75.

Botrytis prasina B. et C. [6]. Налет на вершине плода, вначале светло-бурый, позже зеленеющий, при температуре 5—10°C ограничено распространяющийся. Колонии на агаре Чапека светло-бурые, позже зеленеющие. Конидиеносцы септированные, многоветвистые, шириной 12—15 мкм. Конечные веточки заостренные, верхушки вильчатые. Конидии яйцевидные, эллиптические, 10—12,5×7—9 мкм, округлые, 9—12 мкм в диаметре.

На *Lycopersicum esculentum* L., 12.II.75.

Botrytis spicata Mich. [6]. Налет на срезе корнеплода хорошо выраженный, белый, ватообразный, распростертый, сереющий. Колонии на агаре Чапека быстрорастущие, серые. Гифы серые, шерстистые. Конидиеносцы одноветвистые, с тупыми концами веточек, септированные, слабоколенчатые, шириной 15—18 мкм. Конидии яйцевидные, гладкие, колосьевидно собранные, размером 12—15×9—12 мкм.

На *Beta vulgaris* L., 20.II.75.

Botrytis lanca Sacc. [6] — на *Vitis vinifera* L., при хранении в холодильнике, 10.I.76.

Botrytis multifida Sacc. [6]. Дерновинка на поверхности плода белая, распростертая, нежная. Колонии на агаре Чапека белые. Конидиеносцы прямостоячие, цилиндрические, многоветвистые, с тупыми концами веточек, шириной 12—15 мкм, прозрачные. Конидии яйцевидные, яйцевидно-продолговатые, прозрачные, иногда собранные в головки, размером 9,6×12 мкм.

На *Cucumis sativus* L., при хранении в [домашнем холодильнике, 19.VI.74.

Botrytis ochracea Sacc. [6]. Места поражений в гнездах плода: черные, покрытые беловато-серым, хорошо развитым воздушным мицелием. Колонии на агаре Чапека умереннорастущие, рыхлые, клочковатые, оливковые. Конидиеносцы разветвленные, септированные, с вздутыми вершинами конечных веточек, прямостоячие. Конидии буроватые, яйцевидные, грушевидные, лимоновидные или большей частью овальные, многие у основания с очень короткой ножкой, размером 6—15×6—9 мкм.

На *Malus communis* L., из Ноемберяна, 7.X.75.

Trichothecium roseum Lk. [3] — на *Diospyros kaki* L., при хранении в холодном подвале, 7.II.76, с *Rhizopus microsporus* и *Penicillium urticae*.

Семейство — *D e m a t i a c e a e*

Helminthosporium gramineum Robenhorst [3] — на *Cerasus avium* Moench., 20.VI.75.

Alternaria brassicae (Berk.) Sacc. [7] — на *Cerasus avium* Moench., 25.VI.75; на *Lycopersicum esculentum*, 15.V.75.

* *Alternaria chelranthi* (Lib.) Wiltsh. [7] — на *Cerasus avium* Moench., 25.VI.74; на *Lycopersicum esculentum* L., 15.V.75.

* *Alternaria dianthi* Stevens et Halb. [7] — на *Persica vulgaris* Mill., из Октемберяна, 11.IX.75; *Sphaerotheca pannosa* v. *persicae*; на *Lycopersicum esculentum* L., при хранении в холодном чулане, 3.X.75.

Alternaria dianthicola Neerg. [7] — на *Cucumis melo* L., 5.II.76; на *Ficus carica* L., из Азербайджана, 26.X.74.

Alternaria radicina Meler, Drechs. et Eddy [7] — на *Cucumis melo* L., 6.II.75.

Alternaria tenuissima (Fr.) Wiltsh. [7] — на *Cerasus avium* Moench., 20.VI.75; на *Cucumis melo* L., из Ташкента, 2.I.75.

Stemphylium illcis Tengwall [7] — на *Cucurbita pepo* L., при хранении в холодном подвале, 19.II.76; на *Rosa canina* L., из Октемберяна, 28.VIII.75; на *Juglans regia* L., 6.X.75.

Порядок — *Aceroulales*

Fusarium kiihnii (Fuck.) Sacc. [8] — на *Cucurbita pepo* L., 20.II.75.

Fusarium rose (Peck) Wollenweber [8] — на *Beta vulgaris* L., 19.IV.75.

Fusarium oxysporum Schlecht. v. *orthoceras* (App. et Wr.) Blal 8] — на *Juglans regia* L., 10.X.75.

Ереванский государственный университет,
кафедра низших растений

Поступило 24.V 1976 г.

Լ. Լ. ՆՈՎՍԵՓՅԱՆ, Զ. Գ. ԲԱՏԻԿՅԱՆ

ՆՈՐ ՏՎՅԱԼՆԵՐ ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՍՍՀ-ՈՒՄ ՊԱՀՊԱՆՄԱՆ ՇՐՋԱՆԻ
ՊՏՈՒՂՆԵՐԻ ԵՎ ԲԱՆՋԱՐԵՂԵՆԻ ՄԻԿՈՑԼՈՐԱՅԻ ՎԵՐԱԲԵՐՅԱԼ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոգվածում նկարագրվում են պտուղներից և բանջարեղենից անշատված անկերի 40 տեսակներ, որոնք բոլորն էլ նոր են նշված սուբստրատների համար, իսկ 8 տեսակներ նոր են Հայկական ՍՍՀ-ի համար: Հայտնաբերված անկերից շատերը մտնում են թունավոր անկերի ցուցակի մեջ:

Փորձնականորեն որոշված և հաստատված է նրանցից 7 շտամների տորսիկոլոթյունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Халабуда Т. В. Грибы рода *Mortierella* Coemans. М., 1973.
2. Милько А. А. Определитель мужкоральных грибов. Киев, 1974.
3. Литвинов М. А. Определитель микроскопических почвенных грибов. Л., 1967.

4. Курсанов Л. И. Пособие по определению грибов из родов *Aspergillus* и *Penicillium*. М., 1947.
5. Лидопличко Н. М. Пеницилли (Ключ для определения видов). Киев, 1972.
6. Рудаков О. Л. Биология и условия паразитизма грибов рода *Botrytis*. Фрунзе, 1959.
7. Neergaard P. Danish species of *Alternaria* and *Stemphylium*. London, 1945.
8. Билай В. И. Метаболиты почвенных микромицетов. Киев, 1971.
9. Raper K., Fennell D. The genus *Aspergillus*, 1965.
10. Raper K. et Thom Ch. A manual of the *Penicillia*, Baltimore, 1949.

Հ. Հ. ՏՈՆԱԿԱՆՅԱՆ, Հ. Ա. ՍԵՐՈՐՅԱՆ

ԱՎԻԱՐԿ ԷՅՈՒՍԻՍԱՑԻՆ ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՇՐՋԱՆՆԵՐԻ ՇԻՐԱՅԱԿՆԵՐԻ ՖԼՈՐԻՍՏԱԿԱՆ ԿԱԶՄԻ ՄԱՍԻՆ

Հորվածը նվիրված է Հայկական ՍՍՀ հյուսիսային մասում տարածված շիբլյակների ֆլորիստական կազմի ուսումնասիրությանը:

Բուսականության այդ տիպը հանդիպում է Իջևանի, Շամշադինի, Նոյեմբերյանի և Ալավերդու շրջանների անտառային գոտու ստորին շոք, քարքարոտ լանջերին, ծովի մակերևույթից 450—1100 մետր բարձրության վրա:

Նգրակացվում է, որ Հայաստանում շիբլյակները ունեն երկրորդային ծագում և առաջացել են լայնատերև անտառների ոչնչացումից, որտեղ գերիշխում էր *Quercus iberica* Stev.

Բալկանյան ժողովուրդները շիբլյակ անվանել են Թփուտատեսակներից: և ոչ մեծ ծառատեսակներից համադրված բուսական այն համակեցությունը, որը հիմնականում տարածված է շոք, քարքարոտ լեռնալանջերին 400-ից 1000, իսկ որոշ վայրերում նույնիսկ 1200 մետր բարձրություններում:

Նման բուսական համակեցություններ հանդիպում են ինչպես Մերձավոր Արևելքի մի շարք երկրներում, այնպես էլ Անդրկովկասում և մասնավորապես Հայաստանում: Վերջինիս հյուսիսային շրջաններում կատարած մեր դիտողությունների հիման վրա կարող ենք ասել, որ շիբլյակ կոչվող այս բուսական համակեցությունը տարածված է Իջևանի, Շամշադինի, Նոյեմբերյանի, Ալավերդու շրջաններում՝ շոք, քարքարոտ սարալանջերին, անտառային գոտու ցածրադիր վայրերում (ուր տեղի է ունեցել առաջնային բուսականության ոչնչացումը մարդու, կենդանիների և այլնի կողմից), 450-ից 1100 մետր բարձրությունների սահմաններում:

Հոգվածում բերվում են 1974—1975 թթ. հունիս—հուլիս ամիսներին կատարած մեր դիտողությունների արդյունքները:

Շիբլյակներում յուրահատուկ և գերիշխող բուսատեսակ է համարվում ցաքին (*Paliurus spina christi* Mill.), որն իրենից ներկայացնում է փշոտ, խիստ ճյուղավորված, հզոր արմատային սխտեմով թուփ: Այն, ինչպես նշել են որոշ հեղինակներ [1—9] արագ բազմանում է ինչպես պտուղների տարածման, այնպես էլ վեգետատիվ բազմացման միջոցով:

Հիմնվելով նշված շրջաններում տեղագրիտական շրջագայությունների ընթացքում կատարած մեր ուսումնասիրությունների վրա, հարկ համարեցինք համառոտ ակնարկ տալ շիբլյակի բուսական կազմի վերաբերյալ, առայժմ շրջափելով նրա էկոլոգիական և գեոբուսաբանական առանձնահատկությունները:

Այսպես՝ Իջևանի շրջանում, որտեղ շիբլյակները լայն տարածում ունեն, դիտողությունների համար ընտրեցինք երկու հողազանգվածներ: Առաջին հողազանգվածը գտնվում էր Կրասնոսելակ տանող կամուրջից դեպի Իջևան

150 մ հեռավորության վրա, Աղստե գետի ձախակողմյան սարալանջում: Այստեղ թփուտատեսակներից աճում են *Paliurus spina christi* Mill., *Rosa tomentosa* Sm., *R. spinosissima* L., *Astragalus* sp., իսկ ծառատեսակներից՝ *Zelkova carpinifolia* (Pall) Dipp., *Carpinus orientalis* Mill, *Ulmus subarosa* Moench., *Juniperus oblonga* M. G., *Juniperus excelsa* M, B.:

Խոտաբույսերից՝ 30-ից ավելի տեսակներ, որոնցից գերիշխում են՝ *Xeranthemum squarrosum* Boiss., *Achillea micrantha* M. B., *Inula cordata* Boiss., *Teucrium orientale* L., *T. polium* L., *Sideritis montana* L., *Salvia sclerea* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Erysimum cuspidatum* (M. B.) DC., *Plantago lanceolata* L., *Melilotus officinalis* (L.) Dsc., *Ajuga chla* (Poir) Schreb. *Linaria armeniaca* Chav., *Galium verum* L., *Convolvulus cantabrica* L.:

Այս հողազանգվածի բուսականության ծածկը կազմում է 3,5—4 բալ:

Ուսումնասիրվող երկրորդ հողատարածությունը գտնվում է Հախկիսու գյուղից դեպի Իջևան՝ 550 մ հեռավորության վրա, Աղստե գետի ձախակողմյան սարալանջում: Այստեղ, բացի նախորդ հողազանգվածում նշված թփուտներից, առկա են նաև *Rhamnus pallasii* F. et M., *Lonicera caucasica* Pall., *Spirea crenata* L., *Jasminus fruticans* L. տեսակները: Ծառատեսակներից տարածված են *Quercus iberica* Stev., *Carpinus orientalis* Mill. *Zelkova carpinifolia* (Pall). Dipp., որոնք բուսականության ընդհանուր ֆոնում հանդիսանում են էքիֆիկատորներ, իսկ *Juniperus* L. լրիվ բացակայում է: Այստեղ 30-ի հասնող խոտատեսակներից աչքի են ընկնում *Xeranthemum squarrosum* Boiss., *Achillea micrantha* M. B., *Achillea millefolium* L., *Teucrium polium* L. *Sideritis montana* L., *Salvia sclerea* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Achillea setacea* Waldst. et Kit., *Alyssum hirsutum* M. B., *Scutellaria orientalis* L., *Tragopogon dubius* Scop.

Բուսականության ընդհանուր ծածկը կազմում է մոտավորապես 4 բալ:

Այլ պատկեր են ներկայացնում շիրյակները Ալավերդու շրջանում, որտեղ մեր դիտողությունների համար որպես առաջին հողազանգված ընտրեցինք Կիրովականից դեպի Ալավերդի տանող ճանապարհի 20-րդ կմ-ի վրա գտնվող Դեբեդ գետի ձախակողմյան սարալանջի հյուսիս-արևելյան դիրքադրումը: Այստեղ բացի ցաքուց, թփուտատեսակներից առկա էին նաև *Prunus spinosa* L., *Crataegus orientalis* Pall., *Spirea crenata* L., *Rhamnus pallasii* F. et M., *Cotoneaster racemiflora* (Dsf) Koch., *Carpinus orientalis* Mill., *Astragalus* sp.:

Ծառատեսակներն այստեղ բոլորովին բացակայում են: Համեմատաբար ավելի շատ են տարածված խոտաբույսերը (մոտ 45 տեսակ), որոնցից գերիշխում են *Achillea micrantha* M. B., *Teucrium polium* L., *Sideritis montana* L., *Filipendula hexapetala* Gillib., *Brassica elongata* L., *Alyssum hirsutum* M. B.:

Այստեղ բուսականության ընդհանուր ծածկը կազմում է 4 բալ:

Այս շրջանում մեր ընտրած երկրորդ հողազանգվածը Ալավերդուց 12 կմ հեռավորության վրա գտնվող, Դեբեդ գետի ձախակողմյան սարալանջում է, որտեղ, նախորդ հողազանգվածի համեմատությամբ, կլիմայական պայմաններն ավելի չորային են: Այստեղ նույնպես ծառատեսակները լրիվ բացակայում են, իսկ թփուտատեսակներից աճում է միայն ցաքին: Խոտաբույսերի

տեսակային կազմը նույնպես աղքատ է (15-ից ավելի), որոնցից ավելի տարածված են *Achillea micrantha* M. B., *Ajuga reptans* (Poir) Schreb., *Teucrium polium* L., *Gypsophylla heteropoda* Freyn., *Reseda lutea* L., *Lisaea heterocarpa* (DC) Bolss., *Myosotis arvensis* (L.) Hill., *Allyssum hirsutum* M. B.:

Այս հողազանգվածի բուսականության ընդհանուր ծածկոցը կազմում է 3 բալ:

Երրորդ հողազանգվածը, որ ընտրեցինք Ախթալա կայարանի ցուցատախտակի մոտ՝ Դերեղ գետի աջակողմյան սարալանջում, ուներ համեմատաբար խոնավ պայմաններ: Ի տարբերություն առաջին և երկրորդ հողազանգվածների, այստեղ աճում են նաև հետևյալ ծառատեսակները՝ *Quercus iberica* Stev., *Acer. trautvetteri* Medw., *Acer laetum* C. A. M., *Zelkova carpinifolia* (Pall) Dipp., որոնք և բուսականության ընդհանուր ֆոնում հանդիսանում են էդիֆիկատորներ: Իսկ թփուտատեսակներից տարածված են *Pallurus spina christi* Mill., *Robus cescus* L.:

Ինչ վերաբերում է խոտային ծածկին, ապա այստեղ նշեցինք մինչև 30 տեսակ, որոնցից գերիշխում են *Achillea micrantha* M. B., *Lamium album* L., *Origanum vulgare* L., *Plantago lanceolata* L., *Tripleurospermum inodorum* (L.) Sch. Bip., *Convolvulus cantabrica* L., *Calystegia sepium* L.) R. Br., *Urtica dioica* L., *Gallium verum* L., և այլն: Այս հողազանգվածի բուսական ծածկոցը կազմում է 4 բալ:

Շիրլյակների հանդիպում ենք նաև Նոյեմբերյանի շրջանում, որտեղ դրանք տարածված են համեմատաբար ավելի քիչ: Առաջին հողազանգվածը ընտրեցինք Իջևանից դեպի Նոյեմբերյան 18 կմ հեռավորության վրա գտնվող ճանապարհի ձախակողմյան սարալանջի հյուսիս-արևելյան հատվածում: Այստեղ, բացի ցաքուց, թփուտատեսակներից տարածված են նաև *Crataegus orientalis* Pall., *Rhamnus pallasii* F. et M.: Ծառատեսակները նշված վայրում բացակայում են, իսկ խոտաբույսերից, որոնց տեսակների թիվը հասնում է մինչև 30-ի, գերիշխում են *Achillea millefolium* L., *Coronilla varis* L., *Medicago sativa* L. et Vass., *Brunelia laciniata* (L.) Bge., *Trifolium campestre* Schreb., *Melampyrum arvense* L., *Fragaria vesca* L., *Agrimonia eupatoria* L., *Polygala anatolica* Bolss et Heldr., *Scabiosa micrantha* Dsf., *Cynanchum laxum* Bartl., *Campanula grossheimii* A. Char., *Ornithogalum areuatum* Stev., *Potentilla recta* L., *Inula germanica* L.:

Այստեղ բուսականության հիմնական ծածկոցը կազմում է 4 բալ:

Երկրորդ հողազանգվածը գտնվում է Նոյեմբերյանից 8 կմ հեռավորության վրա գտնվող ճանապարհի աջակողմյան սարալանջի հարավ-արևմտյան հատվածում: Այստեղ, ինչպես նախորդ հողազանգվածում, ծառատեսակները բացակայում են, իսկ թփուտատեսակներից աճում են նաև *Crataegus orientalis* Pall., *Rhamnus pallasii* F. et M.:

Ինչ վերաբերում է խոտաբույսերին, ապա դրանց թիվը հասնում է 20-ի, որոնցից գերիշխում են *Xeranthemum squarrosum* Boiss., *Achillea micrantha* M. B., *Lapsana intermedia* M. B., *Thalictrum minus* L., *Asparagus verticillatus* L., *Eryngium nudromontanum* Boiss et Buche.

Այստեղ բուսականության ծածկոցը կազմում է 3,5 բալ:

Շիրլակներ հանդիպում են նաև Շամշադինի շրջանում, որտեղ դրանք նույնպես լայն տարածում չունեն: Գիտողությունների համար որպես առաջին հողազանգված ընտրեցինք Իջևանից Բերդ տանող ճանապարհի խաչմերուկից 3 կմ հեռավորության վրա գտնվող, ճանապարհի ձախակողմյան սարալանջի հարավային հատվածը: Այստեղ, նախորդ շրջանի համեմատությամբ, բուսականության ծածկույթը բավական նոսր է և ծառատեսակները բացակայում են, իսկ բուսականության ընդհանուր ֆոնը արտահայտված է միայն ցածրով: Խոտաբույսերից նշեցինք մոտավորապես 19 տեսակ, որոնցից գերիշխում են *Tripleurospermum parviflorum* (Willd) Pobed., *Achillea micrantha* M. B., *A. setacea* Waldst. et Kit., *Teucrium pollium* L., *Stachys intermedia* Ait., *Ajuga chia* (Poir) Schreb., *Origanum vulgare* L., *Consolida orientalis* (J. Gay) Schröd., *Adonis flammae* Jaq., *Mellilotus officinalis* (L.) Dsr., *Medicago sativa* L. em Vass., *Eryngium campestre* L., *Plantago lanceolata* L.:

Բուսականության ծածկոցը կազմում է ընդամենը 3 բալ:

Հետևյալ հողազանգվածում, որը ընտրեցինք նույն սարալանջի հյուսիսային հատվածում, ի տարբերություն նախորդի, աճում են նաև *Rhamnus pallasii* F. et M., *Spirea crenata* L., *Crataegus prientalis* Pall. Ինչ վերաբերում է խոտաբույսերին, ապա դրանց տեսակների թիվը հասնում մոտավորապես 18-ի, որոնցից աչքի են ընկնում *Xeranthemum sparrosom* Boiss., *Teucrium pollium* L., *Sideritis montana* L., *Origanum vulgare* L., *Gallium verum* L., *Anagallis arvensis* L.: *Scabiosa micrantha* Dsf. և այլն:

Բուսականության ընդհանուր ծածկոցը կազմում է 4 բալ: Հիշյալ վայրի երրորդ հողազանգվածը գտնվում է պահածոյի գործարանի դիմացի սարալանջի հարավ-արևմտյան հատվածում: Այստեղ ծառատեսակները բացակայում են, իսկ թփուտատեսակներից առկա են *Pallurus spina christi* Mill և *Spirea crenata* L.:

Խոտաբույսերի տեսակների թիվը այստեղ հասնում է մինչև 20-ի, որոնցից ավելի շատ տարածված են *Xeranthemum squarrosom* Boiss., *Achillea micrantha* M. B., *A. millefolium* L., *Teucrium orientale* L., *Medicago sativa* L., *Polygala anatolica* Boiss. et Heldr., *Sideritis montana* L., *Fragaria vesca* L., *Euphorbia arvalis* Boiss et Heldr., *Thymus orientalis* L., *Cynanchum scandens* (S ef L.) Kusn., *Campanula dononiensis* L.:

Այս հողազանգվածի բուսականության ծածկույթը կազմում է 4 բալ:

Շրջագայություններ կատարեցինք նաև Ամասիայի, Ստեփանավանի, Ղուկասյանի շրջաններում: Սակայն այս շրջաններում շիրլակներ բոլորովին չկան:

Այսպիսով, փ մի բերելով դիտողություններից ստացված տվյալները, կարող ենք ասել, որ հյուսիսային Հայաստանում տարածված շիրլակներն ունեն երկրորդային ծագում և առաջացել են լայնատերև անտառների ոչնչացումից, որտեղ գերիշխում էր կաղնի վրացականը՝ *Quercus iberica* Stev.:

Г. А. ТОНАКАНЯН, Г. А. СЕРОБЯН

ОЧЕРК О ФЛОРИСТИЧЕСКОМ СОСТАВЕ ШИБЛЯКА В НЕКОТОРЫХ РАЙОНАХ СЕВЕРНОЙ АРМЕНИИ

Резюме

Проведено рекогносцировочное исследование растительности шибляка северных районов Армянской ССР. Установлено, что шибляк распространен в Иджеванском, Ноемберяпском, Шамшадинском и Алавердском районах и является вторичным, возникшим на основе уничтожения широколиственных лесов. Во флористическом отношении шибляки Северной Армении довольно разнообразны.

Գ Ր Ա Շ Ա Ն Ո Ւ Ք Յ Ո Ւ Ն

1. *Липский В. И.* Тр. тифл. бот. сада 4:7—116, 1899.
2. *Магакьян А. К.* Растительность Арм. ССР. М.—Л., 1941.
3. *Гроссгейм А. А. и Полишко Л. И.* Тр. по геоб. обл. пастб. Азерб. сер. А., вып. 4, Баку, 1929.
4. *Тахтаджян А. Л.* Тр. Бот. ин-та Арм. фил. АН СССР, т. II, Ереван, 1941.
5. *Тахтаджян А. Л.* Тр. Бот. ин-та Арм. АН СССР, 4:51—107, Ереван, 1946.
6. *Тахтаджян А. Л. и Федоров А. А.* Флора Еревана, Ленинград, 1972.
7. *Ярошенко П. Д.* Изв. Арм. фил. АН СССР 7(2), 1942.
8. *Махатадзе Л. Б.* Тр. Кироваканск. опытной станции I, 1941.
9. *Троицкий Н. А.* Влияние человека на растительность в бассейне верхнего течения реки Памбак, Ереван, 1935.

Н. В. БАЖАНОВА, М. Г. АЛТУНЯН

К ВОПРОСУ О РАЗДЕЛЕНИИ ПИГМЕНТОВ ПЛАСТИД МЕТОДОМ ХРОМАТОГРАФИИ НА БУМАГЕ И ТОНКОМ СЛОЕ

Модифицирован ранее предложенный нами метод по определению пластидных пигментов. Описанный метод позволяет на одной хроматограмме отделить друг от друга сразу пять основных пигментов: хлорофилл а, хлорофилл б, каротин, лютеин, флаксантин.

Со времен открытия хроматографического анализа Цветом [1] как физико-химического метода разделения компонентов сложной смеси, появилась возможность углубленной разработки вариаций этого метода и использования их при изучении состава, динамики и метаболизма зеленых и желтых пигментов пластидного аппарата.

В настоящее время благодаря методу хроматографии насчитывается до 10 хлорофиллов и 200 желтых пигментов бактериального, растительного и животного происхождения. В зависимости от поставленной задачи экспериментатор, владея этими методами, может выбрать один из них.

Для препаративного получения чистых пигментов и их производных, где требуется разгонка больших количеств вытяжек, практичнее всего использовать метод колоночной или бумажной (накрученной в виде спиральных стоек) хроматографии [2, 3].

Применение бумаги в качестве адсорбента расширило возможности этого метода по сравнению с колоночной хроматографией. Метод тонкого слоя сорбента на пластинке соединил в себе преимущества колоночной и бумажной хроматографии [4, 5].

Для исследователей, занимающихся ацетилизированием пигментов, превращением ксантофиллов зеленого листа, а также выращиванием культур изолированных тканей, наибольший интерес представляет адсорбционно-хроматографический метод разделения пигментов на тонком закрепленном и незакрепленном слоях.

Использование смешанного 3-компонентного закрепленного слоя и 3-компонентной смеси растворителей делает метод селективным, позволяя разделять изомеры каротиноидов, отличающихся лишь по положению двойной связи: такие, как лютеин и зеаксантин; лютеин-5,6-эпоксид и антероксантин. Особенно ценным является большая чувствительность этого метода, позволяющая обнаружить ничтожно малые количества веществ, 0,1—0,005 мкг [4].

Для визуальной оценки можно употреблять незакрепленный слой активного адсорбента и получать разделение хлорофиллов и каротиноидов на одной пластинке [6].

Таким образом, для качественного анализа каротиноидов хроматография в тонком слое сорбента, безусловно, более совершенна, чем хроматография на бумаге.

Однако отсутствие строго стандартизированных адсорбентов, а также вариабельность условий приготовления тонкого слоя создают известные трудности при освоении и использовании этого метода. Некоторым препятствием к широкому использованию его является также большая, по сравнению с бумажной хроматографией, трудоемкость.

Выбор того или иного метода должен определяться не только целью исследования, но и возможностью быстрого воспроизведения всего процесса работы.

Метод бумажной хроматографии, подробно описанный в нашей книге [3], отличается простотой. Суть его заключается в том, что смесь пигментов разделяется на отдельные компоненты (хлорофиллы а и б, каротин, лютеин, виолаксантин и неоксантин) в подобранных растворителях на хроматографической бумаге, из которой каждый пигмент в отдельности элюируется и определяется колориметрически на фотоэлектроколориметре (ФЭК) или спектрофотометре (СФ).

Однако для получения этого набора пигментов надо одну вытяжку нанести на три разные хроматограммы и поставить их в камеры с тремя специально подобранными растворителями для разделения: в одной смеси растворителей отделяются друг от друга каротин, хлорофилл а и хлорофилл б; во второй—каротин, лютеин, виолаксантин, в третьей—неоксантин.

Поскольку для анализа следует брать не менее двух параллельных проб и с каждой наносить, как минимум, по 2—3 хроматограммы, то получается весьма трудоемкая работа, к тому же требуется большое количество материала для анализа. Особенно это ощутимо при проведении серийных опытов, проводимых с целью изучения накопления основных пигментов пластид в онтогенезе растений, в зависимости от естественных и создаваемых экспериментатором условий, а также при работе с культурой тканей, где весьма ограничено количество экспериментального материала.

Учитывая вышесказанное, мы модифицировали ранее предложенный метод [2, 3]. Он дает возможность на одной хроматограмме отделить друг от друга сразу все основные пигменты.

Начиная от стартового пятна (снизу вверх) пигменты располагаются в следующем порядке: стартовое пятно, на котором остается хлорофиллид*; желто-зеленый—хлорофилл б; сине-зеленый—хлорофилл а; бледно-желтый—виолаксантин; ярко-желтый—лютеин; оранжевый—каротин (α и β в смеси).

* Хлорофиллид спиртом с ацетоном с хроматограммы не смывается. Поэтому, если хлорофилл б остается где-то около стартового пятна, последнее не мешает.

Навеска растительного материала, величина которой определяется содержанием в ней пигментов (например, навеска культуры тканей может варьировать от 1 до 10 г в зависимости от количества накопленных пигментов; навеска листьев—от 0,5 (для теневыносливых) до 2 г (для светолюбивых растений); корнеплодов, плодов—от 5 до 10 г, растирается в ступке при добавлении безводного сульфата натрия, если пробы слишком оводненные. Для облегчения растирания прибавляется толченое стекло, для нейтрализации клеточного сока—двууглекислая сода. Извлекаются пигменты смесью спирта с ацетоном, в объемном отношении 1:3. Полученный гомогенат количественно переносится на стеклянный фильтр № 1 или № 2, фильтруется с помощью вакуумного насоса и промывается до полной экстракции пигмента.

Из слишком оводненных вытяжек рекомендуется перевести пигменты в петролейный эфир. Для этого спирто-ацетоновый экстракт переносится в делительную воронку, наливается равный объем петролейного эфира и осторожно добавляется вода до полного расслоения двух фаз. Все пигменты переходят в верхний слой—эпифазу. На бумагу, высотой не менее 20—25 см, наносится эпифазная вытяжка пигментов и подвергается разгонке. Используется быстрая и медленная хроматографическая бумага, выпускаемая Ленинградской фабрикой № 2. Раньше мы рекомендовали [3] бумагу «крабовое основание», на которой разделение пигментов происходило медленно (до 60 мин). Использование медленной и быстрой, как более крупнопористой, бумаги сокращает процесс разделения пигментов до 15 мин.

Объем наносимой вытяжки зависит от концентрации пигментов и может варьировать в пределах 2—10 см³.

Бумагу сворачивают в виде полого цилиндра, верхние углы соединяют скрепкой и помещают в хроматографическую банку с притертой крышкой. Пигменты разделяются в восходящем токе растворителя.

Следует указать, что под действием света и кислорода воздуха пигменты разрушаются, поэтому анализ рекомендуется проводить в темноте и в возможно более короткий срок (банки с хроматограммами накрываются черным материалом).

Модификация метода касается в основном подбора растворителей.

Изучая разделение пигментов в различных условиях хроматографирования, мы пришли к выводу, что соотношение растворителей в их смесях необходимо варьировать прежде всего с учетом температуры окружающей среды и объема хроматографической банки. Чем выше температура окружающей среды и больше объем банки, тем больше должна быть доля петролейного эфира.

Для одновременного разделения пяти основных пигментов мы рекомендуем следующие объемные соотношения растворителей: 3 части бензола, 1 часть петролейного эфира и 0,006 частей этилового спирта; 5 частей бензола, 3 части петролейного эфира и 0,004 частей этилового спирта.

В обоих случаях на одной хроматограмме происходит четкое разделение всех пигментов. Элюирование желтых и зеленых пигментов производится так же, как описано в ранних методиках. Полученные концентрации пигментов определяются на фотоэлектроколориметре: каротиноиды—за синим светофильтром, хлорофиллы—за красным.

Желательно работать в средней области шкалы прибора, где относительная ошибка измерений минимальна.

Расчет количества пигментов на единицу растительного материала проводится по следующей формуле:

$$C = \frac{E \cdot K \cdot V \cdot V_1}{V_2 \cdot l \cdot m}, \text{ где}$$

C—концентрация пигментов в исследуемом растительном материале, мкг/мг или мг/г или г/кг сырого веса листьев; E—оптическая плотность; K—расчетный коэффициент; V—объем исходной вытяжки; V₁—объем элюата; V₂—объем вытяжки, нанесенный на хроматограмму; l—внутренняя толщина кюветы, см; m—навеска, г или мг.

Таким образом, предложенный метод позволяет четко и быстро на одной хроматограмме разделить пять основных пластидных пигментов: хлорофилл а, хлорофилл б, каротин, лютеин, виолаксантин.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 23.II 1976 г.

Ն. Վ. ԲԱԺԱՆՈՎԱ, Մ. Գ. ԱԼՏՈՒՅԱՆ

ԹՂԹԻ ԵՎ ՆՐԲԱՇԵՐՏ ՔՐՈՄԱՏՈԳՐԱՅԻՆ ՄԵԹՈԴՆԵՐՈՎ
ՊԼԱՍՏԻԴԱՅԻՆ ՊԻԳՄԵՆՏՆԵՐԻ ԲԱԺԱՆՄԱՆ ՀԱՐՑԻ ՇՈՒՐՋ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Հողվածում ներկայացվում է մեր կողմից վաղուց առաջ բաշխած մեթոդի մոդիֆիկացիան, որը հնարավորություն է տալիս մեկ թղթի քրոմատոգրամայի վրա բաժանել հինգ հիմնական պիգմենտները: Սկսած սկզբնական շերտից (ներքևից վերև) պիգմենտները դասավորվում են հետևյալ հերթականությամբ. դեղնա-կանաչավուն-քլորոֆիլ լ, կապտա-կանաչավուն-քլորոֆիլ ա, բաց-դեղնավուն-վիտլաքսանտին, վառերնավուն-լյուտեին, ծիրանագույն-կարոտին (α և β միասին):

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Цвет М. С. Хромофиллы в растительном и животном мире. Варшава, 1—200 стр., 1910.
2. Попова И. А. Экспериментальная ботаника, серия IV, вып. 16, 154—163, 1963.
3. Сапожников Д. И., Бажанова Н. В., Маслова Т. Г., Попова И. А. и др. Пигменты пластид зеленых растений и методика их исследования. М.—Л., 1—120 стр., 1964.
4. Корнюшенко Г. А., Сапожников Д. И. Методы комплексного изучения фотосинтеза Л., 181—192 стр., 1969.
5. Корнюшенко Г. А., Попова И. А. Физиология растений, т. 17, вып. 6, 1970.
6. Бажанова Н. В., Геворкян А. Г. Разделение пигментов пластид на незакрепленном активном адсорбенте. Рукопись.

Л. А. ХАЧИҚЯՆ, Н. А. ОԳԱՆԵՏՅԱՆ

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ЖЕЛЕЗОМАРГАНЦЕВЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ В ОСНОВНЫХ ТИПАХ ПОЧВ АРМЕНИИ

Изучалось распространение железомарганцевых микроорганизмов в различных почвах Армении. Выделены бактерии из рода *Pedamicrobium*. Установлено активное участие его в аккумуляции железа и широкое распространение в лугово-черноземных, бурых почвах и солончаках.

Железомарганцевые микроорганизмы морфологически весьма своеобразные, участвуют во многих микробиологических и химических процессах в почве.

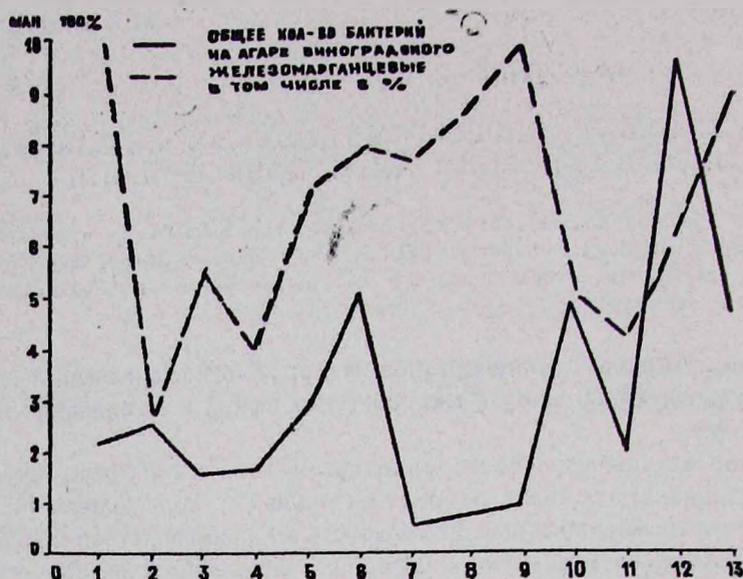
Значение жизнедеятельности микроорганизмов в биосфере неоднократно подчеркивали в своих работах Вернадский, Аристовская [1, 2]. Они считали, что именно жизнедеятельность микроорганизмов обуславливает наиболее интенсивную миграцию элементов в земной коре. Большой вклад в изучение железомарганцевых микроорганизмов внесли многие исследователи [3—11].

Однако на сегодняшний день распространение железомарганцевых микроорганизмов в основных типах почв Армении почти не изучено и является актуальной задачей.

Материал и методика. Исследования проводились с 1971—1974 гг. на основных типах почв Армении (горно-луговая, коричневая, бурая и дерново-карбонатная лесная, лугово-степная черноземовидная, лугово-черноземная, чернозем, каштановая, темно-бурая полупустынная, пойменно-болотная, торфяно-болотная, солончак). Почвенные образцы брались по генетическим горизонтам в основном из целинных почв в весенний период года. Посевы из почвенной суспензии проводились глубинным способом на 4-х средах: агаризованная среда Виноградского, модифицированные нами среды с Fe_2O_3 и с MnO_2 и жидкая среда Виноградского с Fe_2O_3 —для *Clostridium pasteurianum*. Через месяц на агаризованных средах учитывалось общее количество бактерий, в том числе железомарганцевых. На среде с Fe_2O_3 учитывались железовосстанавливающие, а на среде MnO_2 —марганцевосстанавливающие микроорганизмы, количество которых пересчитывалось в млн/г сухой почвы. Культивирование проводилось в факультативно анаэробных условиях. Результаты обработаны по таблице Мак-Креди. Активность микроорганизмов, восстанавливающих железо, определялась по разработанной нами методике [12].

Результаты и обсуждение. Исследованиями выявили закономерности распространения железомарганцевых микроорганизмов в различных почвах (рис. 1). Максимальное их количество в процентном отношении от общего числа микроорганизмов в нисходящем направлении наблюдалось в солончаке, торфяно-болотной, горно-луговой, лугово-черноземной, пойменно-болотной, черноземной почвах. Обнаружено,

что железомарганцевые микроорганизмы имеют широкий ареал распространения и принимают активное участие в превращении железа, марганца в почвах Армении.



- | | |
|--|---------------------------------------|
| 1. СОДОВЫЙ СОЛОНЧАК | 8. ПОЙМЕННО - БОЛОТНАЯ |
| 2. ГОРНАЯ ТЕМНО-БУРАЯ ПОЛУПУСТЫННАЯ | 9. ТОРФЯНО - БОЛОТНАЯ |
| 3. ЛУГОВО - ОРОШАЕМАЯ | 10. ГОРНАЯ КОРИЧНЕВАЯ ЛЕСНАЯ |
| 4. ГОРНАЯ КАШТАНОВАЯ | 11. ГОРНАЯ БУРАЯ ЛЕСНАЯ |
| 5. ГОРНЫЙ ЧЕРНОЗЕМ | 12. ГОРНАЯ ДЕРНОВО-КАРБОНАТНАЯ ЛЕСНАЯ |
| 6. ГОРНАЯ ЛУГОВО-СТЕПНАЯ ЧЕРНОЗЕМОВИДНАЯ | 13. ГОРНО - ЛУГОВЫЯ ДЕРНОВАЯ |
| 7. ЛУГОВО - ЧЕРНОЗЕМНАЯ | |

Рис. 1. Распространение железомарганцевых бактерий в различных почвах.

Одновременно изучалось распространение *S. pasteurianum* в некоторых почвах. Этот род бактерий, являясь анаэробным фиксатором азота, также активно участвует в процессе восстановления окиси железа в почве.

Приведенные на рис. 2 данные о распространении микроорганизмов, восстанавливающих марганец и железо, по профилям различных типов почв показывают, что количество железомарганцевых бактерий и *S. pasteurianum* почти во всех типах почв уменьшается с глубиной, в соответствии с уменьшением содержания органического вещества, железа и марганца. Наряду с этим наблюдается некоторая активность железомарганцевых бактерий в нижних слоях по профилю коричнево-лесных, лугово-степных, черноземовидных почв, достигающая 10—20% от общего числа микроорганизмов.

Во всех почвах обнаружены Мп-микроорганизмы, распространенные в широких пределах рН и поэтому практически обитающие по всему профилю исследуемых почв.

S. pasteurianum также распространен во всех исследуемых почвах, максимальное количество его обнаружено в лугово-степной черноземной и горно-луговой почвах.

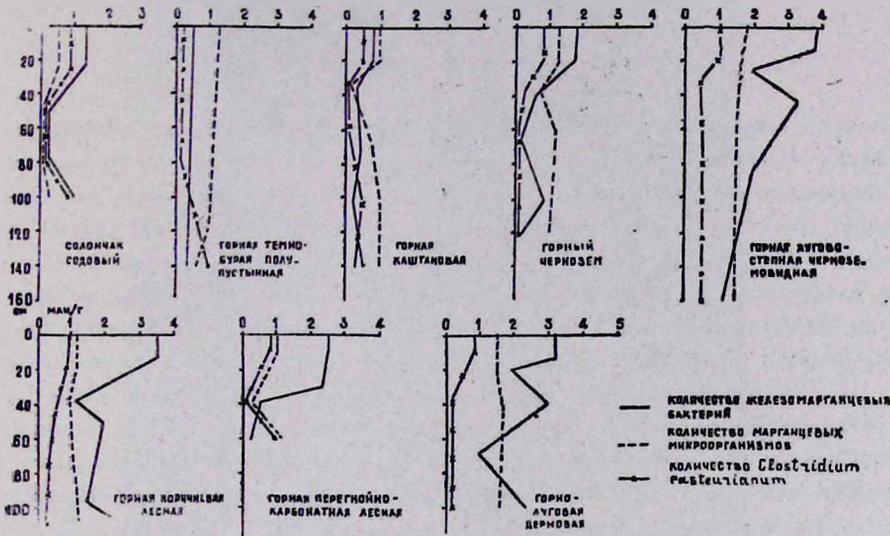


Рис. 2. Распространение железомарганцевых микроорганизмов по профилям различных типов почв.

В процессе изучения железомарганцевых бактерий в различных почвах Армении нами впервые выделен штамм бактерий, отнесенный к роду *Pedamicrobium*. Этот род бактерий впервые был обнаружен и описан Аристовской [3] в подзолистых почвах Ленинграда. *Pedamicrobium* хорошо аккумулирует железо-микроаэрофил, что подтверждается его развитием преимущественно на небольшой глубине в толще агара, широко распространен в лугово-черноземных, бурых почвах и в солончаках. В основном клетки этого микроба круглые, иногда овальные с ветвящимися нитями (рис. 3), неравномерно окрашиваются, длиной 0,4—1,5 мк, имеют тонкую структуру. *Pedamicrobium* развивается на средах с органоминеральными комплексами, не развивается на общепринятых для выращивания сапрофитов и на минеральных средах, активно восстанавливает окись железа до 90 мг Fe^{2+} на 1 мл культуральной жидкости (табл.). Культуры после нескольких пересевов в условиях лаборатории погибают.

Таким образом, выявлена закономерность распространения железомарганцевых микроорганизмов и *S. pasteurianum* в различных почвах.

На основании многочисленных исследований установлена положительная корреляция между количеством железомарганцевых бактерий, активностью ферментов восстанавливающих железо и марганец, содержанием гумуса, подвижного железа и марганца в почве (коэффициент корреляции находится в интервале от $r=0,56 \pm 0,16$ до $r=0,79 \pm 0,08$, $t=4-10\%$).

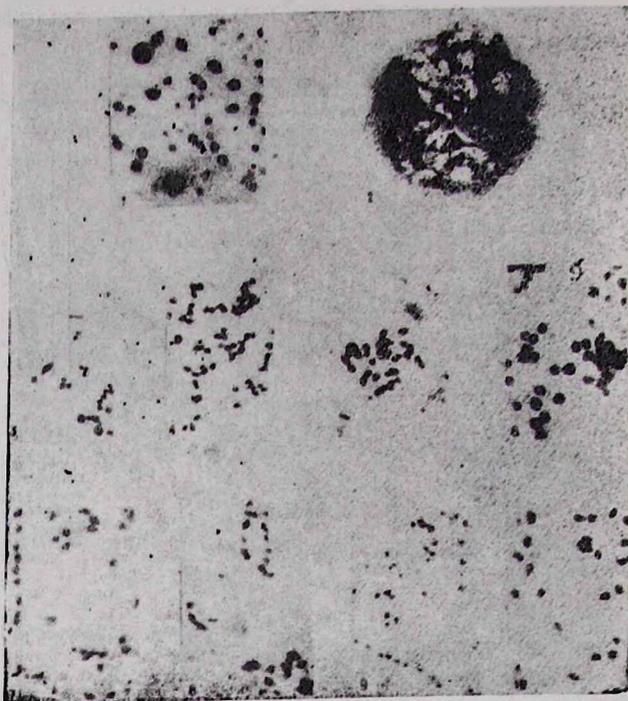


Рис. 3. Строение *Pedamicrobium*, выделенных из различных почв. 1. Колонии *Pedamicrobium* (естеств. увел.) 2. *Pedamicrobium* (увел. 100 раз). 3—6. *Pedamicrobium*, выделенные из лугово-черноземной почвы (увел. 700). 7—10. Колонии *Pedamicrobium*, выделенных из черноземов (увел. 700).

Т а б л и ц а
Активность микроорганизмов, восстанавливающих железо, мг Fe^{2++} /мл к. ж.

Микроорганизмы	Культуральная жидкость			
	без Fe_2O_3	с Fe_2O_3	с глюкозой и Fe_2O_3	с почвой и Fe_2O_3
<i>Pedamicrobium</i>	0,00	10,1	40,3	90,0
<i>C. pasteurianum</i>	0,10	10,0	35,0	84,0

В основном распространение *Pedamicrobium*, в соответствии с содержанием железа в почве, отражает специфику почвообразовательного процесса и поэтому его активные формы могут участвовать в биологическом круговороте железа.

Լ. Ա. ԽԱՋԻԿՅԱՆ, Ն. Ս. ՀՈՎՀԱՆՆԻՍՅԱՆ

ԵՐԿԱԹՄԱՆԳԱՆԱՏԻՆ ՄԱՆՐԷՆԵՐԻ ՏԱՐԱԾՈՒՄԸ
 ԸՆՑԱՍՏԱՆԻ ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՀՈՂԱՏԻՊԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ու մ

Երկաթմանգանային մանրէների տարածումը ուսումնասիրելիս Հայաստանի տարբեր հողատիպերում հայտնաբերվել է Պեղամիկրոբիում ցեղին պատկանող բակտերիա: Այդ մանրէն միկրոտանոսի է, երկաթը կուտակում է ինտենսիվորեն և ունի լայն տարածում մարգագետնա-սևահողերում, գորշ հողերում և աղուտներում: Ուսումնասիրվել է նաև *C. pasteurianum*-ի տարածումը տարբեր հողատիպերում, որը նույնպես ակտիվորեն մասնակցում է հողում երկաթօքսիդի վերականգնման պրոցեսին: Ուսումնասիրության ընթացքում հայտնաբերվել է օրինաչափություն երկաթմանգանային մանրէների և *C. pasteurianum*-ի տարածվածության միջև՝ տարբեր հողատիպերում: Հաստատված է նաև սերտ դրական կոռելյացիոն կապ հողում երկաթմանգանային մանրէների քանակության, երկաթ և մանգան վերականգնող ֆերմենտների ակտիվության, հումուսի, շարժուն երկաթի և մանգանի պարունակության միջև: Հիմնականում երկաթմանգանային մանրէների տարածվածությունը համընկնում է հողում երկաթի և մանգանի բաղադրությանը, որը արտացոլում է հողակազմական պրոցեսի առանձնահատկությունը:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вернадский В. И. Биосфера. М., 1967.
2. Аристовская Т. В. Вопросы численности биомассы и продуктивности почвенных микроорганизмов. Л., 1972.
3. Аристовская Т. В. Микробиология подзолистых почв. Л., 1965.
4. Аристовская Т. В. Почвоведение, 4, 1975.
5. Болотина И. Н., Мирчинк Т. Г. Почвоведение, 6, 1975.
6. Дубинина Г. А., Ставичская В. А. Сб. Геохимическая деятельность микроорганизмов в водоемах и месторождениях полезных ископаемых. М., 1973.
7. Кутузова Р. С. Микробиология, 44, 1, 1975.
8. Перфильев Б. В., Габе Д. Р. Роль микроорганизмов в образцовании железомарганцевых руд. М.—Л., 1964.
9. Соколова-Дубинина Г. А., Дерюгина З. П. Микробиология, 36, 6, 1967.
10. Шахובהва Б. Б. Изв. АН Тадж. ССР, 1/581, 1975.
11. Aristovskaja T. V., Zavarzin G. A. Soil Biochemistry, 9, 5, 1971.
12. Галстян А. Ш., Хачикян Л. А., Оганесян Н. А. Биологический журнал Армении, 26, 12, 1973.

Н. П. ХУРШУДЯН

ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРНЫХ ГРАДИЕНТОВ СРЕДЫ НА НЕКОТОРЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВОДНОГО РЕЖИМА РАСТЕНИЙ

Изучалось влияние отрицательного и положительного термоградиентов среды на содержание общей воды и ее различных фракций и на интенсивность транспирации в листьях хлопчатника и рудбекии однолетней при различной водообеспеченности почвы.

Независимо от влажности почвы, в течение онтогенеза в условиях отрицательного термоградиента среды растения содержат больше общей и свободной воды и меньше связанной воды, чем при положительном термоградиенте среды.

Интенсивность транспирации у этих растений ниже, чем у экземпляров того же градиента, произрастающих в условиях оптимальной влажности почвы.

Водный режим, являясь одним из важнейших показателей жизнедеятельности растений, зависит как от внутреннего состояния растения, так и от факторов окружающей среды. Из многочисленных факторов среды (водно-физические свойства почвы, температура корнеобитаемой зоны, минеральное питание и другие), влияющих на показатели водного режима растений, немаловажное значение имеет разность температур между воздухом и почвой, т. е. температурный градиент среды.

Для выяснения одновременных сдвигов температуры и влажности корнеобитаемой среды на показатели водного режима растений были поставлены опыты в вегетационных сосудах, помещенных в специальные контейнеры.

Материал и методика. Объектами исследования служили растения хлопчатника (*Gossypium hirsutum*) и рудбекии однолетней (*Rudbeckia amplexicaules*). Различия в температурном и водном режимах почвы поддерживались в вазонах сразу же после посева. В качестве отрицательного термоградиента среды, т. е. когда температура почвы ниже температуры воздуха, принимались естественные условия. Положительный температурный градиент среды (когда температура почвы выше температуры воздуха) создали в контейнерах, в которые помещались вегетационные сосуды с опытными растениями. Контейнеры плотно прикрывались фанерой с отверстиями для растений. Подогрев почвы осуществлялся при помощи лампочек, вмонтированных в контейнеры. Температура почвы регулировалась контактными термометрами. Разница температур между воздухом и почвой при положительном градиенте за вегетационный период поддерживалась на уровне 5° по следующей схеме (схема).

Температура воздуха и почвы контролировалась через каждые 2 часа. Влажность почвы поддерживалась в двух вариантах—60 и 30% из расчета ее полной влагоемкости. Общее количество воды и ее фракций определялось по методу Маринчик [1]. Применялись 50% раствор сахарозы. Интенсивность транспирации определялась по весовому методу. [2].

Схема

Фазы развития	Температура оранжерей, С°	Отрицательный градиент темпера- туры почвы при влажности		Положительный градиент, тем- пература воз- духа 5°С
		60%	30%	
Вегетативный рост	30,1	28,1	28,6	35,1
Цветение	34,5	32,6	32,9	36,5
Плодоношение	33,4	31,2	31,6	36,4

Результаты и обсуждение. Данные анализов показывают понижение общего содержания воды и ее форм в листьях (табл. 1) хлопчатника и рудбекии, выращенных в условиях положительного температурного градиента среды. Если показатели при отрицательном градиенте среды условно принять за сто, то при положительном градиенте, в

Таблица 1

Содержание форм воды в листьях хлопчатника и рудбекии однолетней при различных температурных градиентах и водном режиме почвы, %

Фазы развития	Формы воды	Отрицательный градиент		Положительный градиент	
		60% влаж- ности	30% влаж- ности	60% влаж- ности	30% влаж- ности

Хлопчатник

Вегетативный рост	свободная	72,0	55,5	54,4	44,5
	связанная	16,5	28,0	31,3	35,5
	общая	88,5	83,5	85,7	80,0
Цветение	свободная	54,3	46,9	49,2	37,2
	связанная	23,2	23,7	28,0	30,8
	общая	78,0	70,6	77,2	68,0
Плодоношение	свободная	47,3	41,0	28,6	21,2
	связанная	23,8	26,8	38,5	40,3
	общая	71,1	67,8	68,9	61,5

Рудбекия однолетняя

Вегетативный рост	свободная	64,1	46,6	54,2	34,9
	связанная	16,6	23,4	24,0	33,1
	общая	80,7	70,0	78,2	68,0
Цветение	свободная	58,9	50,5	48,2	40,3
	связанная	19,9	20,6	22,3	24,7
	общая	78,8	71,1	70,5	65,0
Плодоношение	свободная	48,0	36,5	36,5	29,9
	связанная	21,0	25,0	23,5	27,6
	общая	69,0	61,5	60,0	57,5

условиях 60% влажности почвы содержание общей воды в листьях составляет у хлопчатника при бурном вегетативном росте—96,8, при цветении—98,9, при плодоношении—96,9%, у рудбекии однолетней в тех же фазах соответственно—96,9, 89,4, 86,9%. При 30%-ой влажности

почвы эти показатели соответственно у хлопчатника составляли 95,8, 96,3, 90,7%, у рудбекии однолетней—97,1, 93,5, 91,4%.

С уменьшением содержания общей воды и ее свободной формы под воздействием положительного градиента среды происходит одновременно увеличение связанной воды. Так, содержание последней при влажности почвы 60% увеличилось у хлопчатника в 1,2—1,9 раз, у рудбекии однолетней 1,1—1,6; при 30%-ой влажности почвы у хлопчатника 1,2—1,5 раз, у рудбекии однолетней 1,1—1,4 раз. Низкое содержание общей воды и ее свободной фракции в условиях утепленной почвы отмечено в работах ряда авторов [3, 4].

Уменьшение содержания общей и свободной воды и увеличение связанной воды в листьях хлопчатника и рудбекии, выращенных в условиях положительного термоградиента, объясняется повышенной температурой в зоне корней, недостаточной корнеобеспеченностью растений, в результате чего наступает их преждевременное старение. Случаи преждевременного старения растений при нарушении одного из факторов среды отмечено и Казаряном, Хуршудяном [5] у древесных пород.

Известно, что если температура корнеобитаемой среды превосходит свои оптимальные значения, поглощательная деятельность корневой системы депрессирует в результате изменений внутренних структур коллоидов протоплазмы [6]. В наших опытах корни подопытных растений постоянно находились в условиях более повышенной температуры, чем надземные органы, и если учесть, что эта температура часто превышала свои оптимальные значения, то депрессия поглощательной деятельности растений становится вполне понятной. А с уменьшением поглощения воды корнями исследуемых растений уменьшается и содержание общей и свободной воды в листьях.

Как отмечает Гезалин [7], оводненность листьев находится в положительной зависимости от корнеобеспеченности растений. Наши исследования показали, что при положительном градиенте среды растения хлопчатника и рудбекии однолетней имеют меньшую корнеобеспеченность, чем при отрицательном градиенте. Вероятно, одной из причин уменьшения содержания воды в листьях под воздействием положительного градиента является их слабая корнеобеспеченность.

По общепринятому представлению, содержание свободной воды определяет интенсивность физиологических процессов, а содержание связанной—устойчивость растений к неблагоприятным условиям среды [8—11].

Следовательно, высокое содержание свободной воды в листьях растений отрицательного градиента указывает на повышенный жизненный тонус растений, приводящий к усилению процессов роста, обмена веществ, оттока ассимилятов и т. д. Повышенное же содержание связанной воды в листьях растений, выращенных в условиях утепленной почвы, по-видимому, одно из проявлений защитной реакции растений на неблагоприятный положительный градиент. Более благоприятное

состояние водного режима растений в условиях отрицательного градиента, выражающееся в высоком содержании общей и свободной воды в листьях,—результат филогенетической приспособленности высших растений к условиям среды, при которой температура почвы или корневой системы ниже температуры воздуха или надземных органов. Воздействие температурных градиентов на жизнедеятельность растений впервые описано Радченко [12, 13]. Им показано, что длительное нахождение растений при положительном термоградиенте вызывает преждевременное физиологическое старение, выражающееся в раннем избыточном накоплении солевых элементов в корнях и листьях, в нарушении обменных процессов, в образовании вредных продуктов гидролиза и т. д.

Изучение интенсивности транспирации листьев хлопчатника и рудбекии однолетней, выращенных в условиях различных термоградиентов среды показывает (табл. 2), что растения интенсивнее транспирируют при отрицательном градиенте среды. Причем повышенная транс-

Таблица 2

Интенсивность транспирации листьев хлопчатника и рудбекии однолетней при различных температурных градиентах среды и водном режиме почвы, г/час. ед. сыр. веса

Фазы развития	Отрицательный градиент		Положительный градиент	
	60% влажности	30% влажности	60% влажности	30% влажности
Х л о п ч а т н и к				
Вегетативный рост	0,8940	0,7608	0,8032	0,5848
Цветение	0,9308	0,8054	0,7833	0,5109
Плодоношение	0,8641	0,7032	0,6601	0,4002
Р у д б е к и я о д н о л е т н я я				
Вегетативный рост	1,8767	1,8357	1,3018	1,2223
Цветение	1,4463	1,3439	0,8716	1,6031
Плодоношение	0,8302	0,5289	0,7181	1,4402

пирация сохраняется как при нормальной водообеспеченности (60%), так и при недостаточной влажности почвы (30%), в течение всего онтогенеза растений. В условиях положительного градиента интенсивность транспирации листьев по сравнению с таковой при отрицательном термоградиенте ниже, составляя у хлопчатника, при 60% влажности почвы, в период вегетативного роста 89,8, в период цветения 84,2, в период плодоношения 76,4%, а при 30% влажности почвы соответственно 76,3, 63,4, 56,9%. У рудбекии однолетней эти показатели соответственно были: 69,4, 60,3, 86,5% и 66,6, 44,9, 83,2%. Падение интенсивности транспирации листьев хлопчатника и рудбекии однолетней при положительном градиенте среды вероятно связано, в первую очередь, с нарушением жизнедеятельности корней, так как температура корнеобитаемой среды, постоянно складываясь из температуры воздуха плюс 5° (табл. 1), на протяжении всей вегетации была довольно

высокой, что и вызвало понижение интенсивности транспирации. Аналогичное явление описано у Ипполитова и Колясева [14]. Повышенную интенсивность транспирации при пониженной температуре почвы эти авторы объясняют лучшим развитием корневой системы растений, росших при некотором снижении температуры почвы, что и определило большой расход влаги этими растениями.

Интенсификация транспирации в условиях повышенной почвенной температуры описана в работах многих исследователей [4, 14, 15].

На содержание воды в листьях и интенсивность транспирации решающее воздействие оказывает влажность почвы, на фоне которой изучалось влияние температурных градиентов среды на водный режим растений. Как и следовало ожидать, у подопытных растений независимо от знака градиента, на протяжении всей вегетации при оптимальных условиях водоснабжения (60% влажности почвы от ее полной влагоемкости) наряду с повышенным содержанием общей воды и ее свободной формы в листьях наблюдается и интенсификация транспирации. Растения, произрастающие в условиях постоянного водного дефицита, отличаются как пониженным содержанием общей и свободной воды, так и ослабленной транспирацией. Сравнивая содержание воды и ее фракций в листьях хлопчатника и рудбекии при различных термоградиентах и водообеспеченности почвы (табл. 1, 2), можно заметить, что в наиболее подавленном состоянии находятся растения, произрастающие в условиях 30%-ой влажности почвы и положительного градиента среды. Следовательно, одновременные сдвиги в температурном и водном режимах почвы вызвали серьезные изменения в состоянии водного режима растений хлопчатника и рудбекии однолетней.

Сопоставление данных табл. 1 и 2 показывает, что динамика изменения содержания воды и ее фракций, а также интенсивности транспирации во многом определяется онтогенетическим развитием растений. Результаты анализов свидетельствуют о том, что с возрастом растения общее содержание воды и ее свободной формы уменьшается, а количество связанной воды возрастает. Такая закономерность наблюдается у обоих исследуемых объектов, независимо от температурного градиента среды и влажности почвы. Аналогичные изменения содержания общей воды и ее фракций в период онтогенеза растений описаны у многих авторов [15, 16].

При отрицательном термоградиенте среды, независимо от водного режима почвы, максимум интенсивности транспирации у хлопчатника и рудбекии однолетней приходится на фазу цветения. Интенсификация этого процесса в период генеративного развития, по-видимому, обусловлена довольно высокой температурой воздуха (схема), сильной инсоляцией и атмосферной засухой, в условиях которых проходило цветение.

Растения хлопчатника, выращенные при положительном термоградиенте, в силу ускоренного развития под воздействием повышенной почвенной температуры проходили фазу цветения в условиях более уме-

реинных факторов среды. У этих растений в период цветения наблюдается некоторое снижение интенсивности транспирации, связанное с закономерным уменьшением общего количества воды (табл. 2) и увеличением водоудерживающей способности листьев в связи с их возрастом.

В конце вегетации независимо от градиента среды и водного режима почвы у хлопчатника и рудбекии наблюдается весьма заметный спад интенсивности транспирации (табл. 1 и 2). Последний связан со старением растений, приводящим к ослаблению всех жизненных процессов, в том числе к уменьшению содержания общего количества воды и ее свободной формы, увеличению связанной воды (табл. 2), к усилению водоудерживающей способности листьев.

Резюмируя вышеизложенное, можно констатировать, что в течение онтогенеза больше общей воды и ее свободной формы и меньше связанной воды содержится в растениях хлопчатника и рудбекии однолетних, произрастающих в условиях отрицательного температурного градиента среды, когда температура почвы ниже температуры воздуха. Интенсивность транспирации выше у растений, выращенных при отрицательном термоградиенте, когда температура почвы ниже температуры воздуха. Независимо от температурного градиента среды высокое содержание общей воды и ее свободной формы, а также большая интенсивность транспирации наблюдается у растений, хорошо обеспеченных влагой. Растения, произрастающие в условиях недостаточного увлажнения, отличаются высоким содержанием связанной воды и слабой интенсивностью транспирации.

Армянский сельскохозяйственный институт

Поступило 18.III 1976 г.

Ե. Պ. ԽՈՒՐՇՈՒԴՅԱՆ

ՄԻՋԱՎԱՅՐԻ ՋԵՐՄԱՍՏԻՃԱՆԱՅԻՆ ԳՐԱԴԻԵՆՏՆԵՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՈՒՅՍԵՐԻ ՋՐԱՅԻՆ ՌԵԺԻՄԻ ՈՐՈՇ ՑՈՒՑԱՆԻՇՆԵՐԻ ՎՐԱ

Ա մ փ ո փ ու մ

Հոդվածում բերված են տվյալներ բամբակենու և միամյա ուղբեկիայի ջրային ռեժիմի վրա միջավայրի ջերմաստիճանային դրական և բացասական գրադիենտների ազդեցության վերաբերյալ:

Պարզաբանված է, որ օնթոգեննզի ընթացքում, միջավայրի բացասական ջերմագրադիենտի պայմաններում բամբակենին և ուղբեկիան պարունակում են ավելի շատ ընդհանուր և ազատ ջուր, և համեմատաբար քիչ կապված ջուր, քան դրական ջերմագրադիենտի առկայությանը: Վերջինիս դեպքում մեծանում է նաև տրանսպիրացիան:

Անկախ միջավայրի ջերմաստիճանային գրադիենտից նշված բույսերի մոտ ընդհանուր և ազատ ջրի պարունակությունը, ինչպես նաև տրանսպիրացիան մեծ է հողի օպտիմալ ջրաապահովվածության պայմաններում: Հողի անբավարար ջրաապահովվածության դեպքում բույսերի մոտ ընկնում է ընդհանուր և ազատ ջրի պարունակությունը և տրանսպիրացիայի ինտենսիվու-

**Թյունը: Վերջինս արդյունք է ջերմային և ջրային պայմանների միաժամանակ
սեղաշարժման:**

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Маринчик А. Ф.* Практикум по физиологии растений, Москва, 1957.
2. *Сказкин Ф. Д., Ловчинская Е. И., Миллер М. С., Аникиев В. В.* Практикум по физиологии растений. М., 1958.
3. *Шахов А. А.* Водный режим растений в связи с обменом веществ и засухоустойчивостью. М., 1963.
4. *Шишкану Г. В.* Вопросы обмена веществ плодовых и овощных растений. Кишинев, 1963.
5. *Қазарян В. О., Хуршудян П. А.* Общие закономерности роста и развития растений, Вильнюс, 1965.
6. *Гаарилова Л. И.* Изв. Главн. Ботан. сада РСФСР, 23, 1, 1923.
7. *Гезалин М. Г.* Онтогенез высших растений, Ереван, 1970.
8. *Алексеев А. М.* Водный режим растений и влияние на него засухи, Казань, 1948.
9. *Геккель П. А.* Труды Ин-та физиол. раст., 5, вып. 1, 1946.
10. *Петинов Н. С.* Физ. раст., 1, 1, 1954.
11. *Петинов Н. С.* Физиология орошаемой пшеницы. М., 1959.
12. *Радченко С. И.* Сов. бот., 6, 1934.
13. *Радченко С. И.* Температурные градиенты среды и растения, М.—Л., 1966.
14. *Ипполитов Д. В., Колясев Ф. И.* Ботанический журнал, 41, 5, 1956.
15. *Мифтаххутдинова Ф. Г.* Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью. М., 1963.
16. *Добрунов Л. Г. и Чумина О. Т.* Водный режим растений в связи с обменом веществ и продуктивностью. М., 1963.

В. Г. КАРТЕЛЕВ

О ВИДОВОМ ГЕНОТИПИЧЕСКОМ СООТНОШЕНИИ ЭЛЕМЕНТОВ МИНЕРАЛЬНОГО ПИТАНИЯ У ПРИРОДНЫХ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ГРЕЦКОГО ОРЕХА

Изучались особенности минерального питания основных природных разновидностей ореха грецкого *Juglans regia* L. var. *vera* D. C. (Б) и *J. regia* L. var. *dura hort* (Т) с целью использования различий для практической диагностики разновидностей. Установлено, что генотипическое соотношение элементов минерального питания составляет 64:12:24 для (Б) и 67:9:24 для (Т) с достоверными различиями по фосфору.

Н. И. Вавилов [1] писал: «Виды и роды отличаются химизмом, и только в силу недостаточной изученности приходится ограничиваться при классификации морфологическими признаками».

В последнее время Лавриченко [2], сделав тщательную подборку материала по этому вопросу, еще раз показал, что соотношение элементов минерального питания не зависит ни от географических и почвенно-климатических факторов, ни от возраста и агротехники выращивания, что позволило ему ввести термин «видовое генотипическое соотношение». Он показал также, как на этой основе сокращать схемы опытов по удобрениям и оптимизировать их внесение. Знание видового генотипического соотношения помогает систематикам и селекционерам уточнять свои исследования. На основе этой давно в общих чертах известной закономерности в США разработаны химические и биохимические методы определения даже сортовой принадлежности семян сельскохозяйственных культур [3].

Показав наличие морфо-биологических различий между природными разновидностями (*Juglans regia* L. var. *vera* D. C. и *J. r. L. var. dura hort*) грецкого ореха [4] и проверив возможность полевой диагностики их во многих районах Армении, мы задались вопросом о существенности различий на видовом уровне.

Материал и методика. Было определено соотношение элементов минерального питания в органах обеих разновидностей. В 1968 и 1969 году в этом плане изучались листья средней части кроны южной экспозиции рядом произрастающих зрелых особей, в 1970—71 гг.—вынос элементов минерального питания однолетними сеянцами только благородной разновидности в зависимости от агротехники их выращивания. При этом анализировались отдельно листья, стебли и корни. В 1972 г. указанные разновидности изучались системно. Аналитические пробы составлены из листьев, древесины и коры годичных побегов. Дополнительно было определено содержание кальция и натрия. На каждой пробе произведено по 10—12 определений содержания каждого элемента. Все элементы определялись из одной навески после мокрого озоления в смеси серной и хлорной кислот. Азот определялся колориметрически на ФЭК-56 при помо-

щи реактива Несслера, а в 1972 г. и отгонкой аммиака по микрометоду Кьельдаля фосфорная кислота—по Дениже в модификации Ле Ван Тиема также на ФЭК-56, калий, кальций и натрий—методом пламенной фотометрии (ФПЛ-1). За указанный период выполнено более 750 анализов. Расчет соотношения элементов выполнен в процентах от их суммы по Прошлякову и Жариковой [5].

Результаты и обсуждение. Обобщение экспериментального материала показывает, что несмотря на колебания абсолютного содержания главных элементов минерального питания по годам (табл. 1), их соотношение остается относительно стабильным и характерным для каждой разновидности. Сравнивая соотношения содержания минеральных элементов обеих разновидностей, можно прийти к заключению, что твердоскорлупая потребляет относительно больше азота и относительно меньше фосфора. Однако математически достоверными являются лишь различия в содержании фосфора (коэффициент достоверной разницы $t=4,1$).

Таблица 1

Соотношение элементов минерального питания в зрелых листьях плодоносящих деревьев основных природных разновидностей ореха грецкого

Разновидность	Год	Содержание элементов, % на абс. сух. в-во			Соотношение
		N	P	K	
Настоящая	1969	2,24	0,40	0,84	64,3±1,5 : 11,5±0,5 : 24,2±1,0 63,8±1,6 : 12,0±0,5 : 24,2±1,1
	1972	1,92	0,36	0,73	

64,0±1,6 : 11,8±0,5 : 24,2±1,1					
Твердая	1969	2,77	0,37	0,96	67,5±1,6 : 9,0±0,5 : 23,4±1,0 66,8±1,5 : 8,7±0,5 : 24,0±1,1
	1972	2,15	0,28	0,78	

67,1±1,6 : 8,9±0,5 : 24,0±1,1					

Сеянцы обеих разновидностей отличаются более высоким уровнем потребления элементов по сравнению с взрослыми особями (табл. 2), но указанное соотношение с возрастом меняется очень незначительно.

Таблица 2

Содержание элементов минерального питания и их соотношение в зрелых листьях разновидностей грецкого ореха в зависимости от возраста особей

Разновидность	Возраст, лет	Содержание элементов, % на абс. сух. в-во			Соотношение
		N	P	K	
Настоящая	65	1,92	0,36	0,73	63,8±1,6 : 12,0±0,5 : 24,2±1,1 64,6±1,6 : 12,2±0,4 : 23,2±1,2
	1	2,07	0,39	0,74	
Твердая	50	2,15	0,28	0,78	66,8±1,5 : 8,7±0,5 : 24,5 : 1,2 67,8±1,6 : 8,6±0,6 : 23,6 : 1,1
	1	2,68	0,34	0,93	

Соотношение элементов не изменяется и в зависимости от уровня обеспеченности ими почвы (табл. 3). На удобренных делянках (100 кг действующего вещества на 1 га) вынос элементов с вегетативной массой возрастает до 1,8 раза по сравнению с контролем, но пропорции в целом не меняются.

Таблица 3
Вынос элементов минерального питания сеянцами грецкого ореха благородной разновидности в зависимости от обеспеченности ими почвы

Вариант удобрений	Суммарный вынос элементов, кг/га			Соотношение по выносу
	N	P	K	
K	186	34	76	62,9 : 11,5 : 25,6
P	143	29	50	64,5 : 13,1 : 22,4
NK	144	25	61	62,5 : 10,9 : 26,6
NPК	217	33	75	66,8 : 10,2 : 23,0
Контр.	121	23	42	65,0 : 12,3 : 22,6
Среднее	162	29	61	64,6 : 11,5 : 24,2

Табл. 4 иллюстрирует содержание и соотношение элементов в различных частях растений. Как видно из приведенных данных, абсолютное содержание элементов в различных органах различно: больше элементов потребляют наиболее жизнедеятельные органы—листья и активные корни. Однако соотношение элементов остается везде характерным в целом для разновидности.

Таблица 4
Содержание и соотношение элементов минерального питания в различных органах однолетних сеянцев настоящей разновидности грецкого ореха

Органы сеянцев	Содержание элементов, % на абс. сух. в-во			Соотношение
	N	P	K	
Листья	3,40	0,62	1,31	63,8 : 11,6 : 24,6
Стебель	1,67	0,28	0,57	66,2 : 11,1 : 22,6
Мелкие корни	1,72	0,32	0,67	63,5 : 11,8 : 24,7
Среднее				64,5 : 11,5 : 24,0

Для полноты картины следует остановиться и на особенностях потребления других элементов: кальция и натрия. Последний во всех органах представлен в незначительном количестве: 0,06—0,10%. Кальций же потребляется грецким орехом в значительных количествах: его содержание в зрелых листьях достигает 4,23, а в коре однолетних побегов—5,43%. В листьях и древесине настоящей разновидности кальция содержится больше, чем у твердоскорлупой. Эта разница настоль-

ко существенна ($1=5-9$), что дает основание использовать ее в качестве простого диагностического признака химического характера.

Приведенные данные показывают, что природные разновидности грецкого ореха, как и другие растения, потребляют минеральные вещества почвы в разном количестве и с разной интенсивностью, но в таком соотношении, в каком они нужны для образования клеточных структур и тканей, функции которых весьма различны. Среда обитания, обеспечивающая минимум условий жизни, и состояние организма определяют лишь количественную сторону потребления. Качественно же этот процесс, то есть соотношение не меняется, так как оно сформировалось в филогенезе видов и является последствием обусловленным. Это подтверждает выводы других исследователей, согласно которым генотипическое соотношение элементов минерального питания может иметь значение в систематике растений для различия видов.

Генотипическое соотношение элементов минерального питания у природных разновидностей грецкого ореха почти одинаково, достоверные различия имеются лишь в содержании фосфора. Однако и этого достаточно для указанной цели. Рассматриваемые разновидности грецкого ореха отличаются друг от друга и уровнем потребления элементов. Анализируя полученный материал, мы пришли к выводу, что твердоскорлупая разновидность (кру), отличающаяся большей устойчивостью и большей интенсивностью роста, потребляет и больше элементов (на 15—25%). В любом образце сумма NPK на 100 г материала оказывалась выше. Мы не встречали исключения из этого правила, что свидетельствует о диагностической ценности этого показателя.

Генотипическое соотношение элементов минерального питания (NPK) составляет: у настоящей разновидности 64:12:24, у твердоскорлупой—67:9:24, что свидетельствует о существенной разнице по фосфору и дает основание различать эти разновидности на уровне самостоятельных видов. Для целей практической диагностики разновидностей большое значение имеют сумма NPK на 100 г материала, которая всегда выше у твердоскорлупой разновидности, и более высокое содержание кальция в листьях и древесине годичных побегов благородной разновидности.

Особенности минерального питания могут иметь значение при изучении наследования потомством свободно опыляющихся особей и при выведении новых сортов путем гибридизации, так как позволяют различать разновидности даже в стадии однолетних сеянцев.

Վ. Գ. ԿԱՐՏԵԼԵՎ

ԸՆԿՈՒՉԵՆՈՒ ԲՆԱԿԱՆ ՏԱՐԱՏԵՍԱԿՆԵՐԻ ՀԱՆՔԱՅԻՆ ՆՅՈՒԹԵՐԻ
ԷԼԵՄԵՆՏՆԵՐՈՎ ՍՆՄԱՆ ԳԵՆՈՏԻՊԱՅԻՆ ՓՈԽՀԱՐԱԲԵՐՈՒԹՅԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել են ընկուզենու հիմնական բնական տարատեսակների (Juglans regia L. var. vera D. C. et Juglans regia L. var. dura hort.) հանքային սնման առանձնահատկությունները՝ այդ կարգի տարբերությունները դործնական կանխագուշակումների նպատակով օգտագործելու համար:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вавилов Н. И. Классики советской генетики. Л., 1968.
2. Лавриченко В. М. Вестник с.-х. науки, 7, 1971.
3. MacKee G. W. Seed Sc. Techn., 1, 1, 1973.
4. Картелев В. Г. Труды Тбл. ин-та леса, 24, 1975, стр. 217—231.
5. Прошляков А. И., Жарикова А. М. Агрохимия, 8, 1968.

С. Г. ВАРТАПЕТОВ

ЗНАЧЕНИЕ ИНТРОДУЦИРОВАННЫХ ХИЩНЫХ КЛЕЩЕЙ
AMBLYSEIUS SWIRSKII ATHIAS-HENRIOT И *IPHISEIUS*
DEGENERANS BERLESE (PARASITIFORMES, PHYTOSEIIDAE)
В РЕГУЛИРОВАНИИ ЧИСЛЕННОСТИ РАСТИТЕЛЬНОЯДНЫХ
КЛЕЩЕЙ

Приведены результаты выяснения эффективности интродуцированных из Израиля хищных клещей *Iphiseius degenerans* и *Amblyseius swirskii* против растительноядных клещей на цитрусовых культурах в условиях влажных субтропиков Грузии.

Значение фитосейд как хищников растительноядных клещей отмечено в работах многих зарубежных и отечественных исследователей. За последнее десятилетие повысился интерес к практическому использованию их в борьбе с вредными клещами.

Хаффейкер и Кеннет [1] показали, что фитосейды эффективно снижают численность популяции цикламенного клеща *Steneotarsonemus pallidus* (Banks) на землянике. Симмондс [2] сообщает о возможности использования *Phytoseiulus persimilis* на этом же объекте. Флешнер и др. [3] получили положительные результаты в отношении биологического контролирования фитосейдами растительноядного клеща *Eotetranychus sexmaculatus* (Riley) на деревьях авокадо.

Особое внимание уделяется практическому использованию хищного клеща *Phytoseiulus persimilis* в защищенном грунте и в природных условиях. Получены положительные результаты по эффективности фитосейдулюса на разных сельскохозяйственных культурах [4—6].

Нами предпринято изучение эффективности интродуцированных из Израиля хищных клещей *Iph. degenerans* и *A. swirskii* в условиях влажных субтропиков Грузии против растительноядных клещей на цитрусовых культурах.

Материал и методика. Влияние хищных клещей *Iph. degenerans* и *A. swirskii* на динамику численности красного цитрусового клеща *Raponychus citri* McG. изучали в течение 1969—1973 гг. в субтропической зоне Грузии (Адjarская АССР).

Накопление биоматериала проводили в инсектарии. *Iph. degenerans* размножали на лимонах, зараженных красным цитрусовым клещом, и клещевине, которая цветет круглый год и обеспечивает хищного клеща пылью. *A. swirskii* размножали на цитрусовых, а также алыче и фасоли, зараженных обыкновенным паутиным клещом.

В опытах использовали не менее 3—10 деревьев цитрусовых в возрасте 10—20 лет. Выпуск хищных клещей на цитрусовые деревья осуществляли в соотношении жертва-хищник 78,5:1; 100:1; 130:1; 500:1 и 1000:1. Перед их выпуском проводили учет средней численности красного цитрусового клеща на лист. Учеты динамики численности жертвы и хищника проводили через каждые 12—30 дней в зависимости от опыта.

Результаты и обсуждение. 1. Оценка эффективности *Iphiseius degenerans*. В 1969 году в цитрусовом хозяйстве сельхозтехникума на Зеленом мысу Хелвачаурского района г. Батуми был заложен опыт на апельсинах, зараженных красным цитрусовым клещом. Первоначальная зараженность апельсиновых деревьев в разных вариантах опыта была низкая, численность вредителя колебалась в пределах 3,5—14,4 особей в среднем на лист. Данные учетов показали, что хищник при соотношении 100:1 и 500:1 соответственно за 23 и 35 дней в состоянии подавить жертву до хозяйственно неощутимой величины (табл.). При соотношении 1000:1 хищник не снижает численность жертвы даже в течение 60 дней. Однако при последнем учете (5.X) численность вредителя в контроле была выше, чем в варианте 1000:1.

Таблица
Динамика численности клещей на апельсинах (в среднем на лист)

Вариант	Дата учетов				
	5.VIII	28.VIII	9.IX	22.IX	5.X
100:1	14,4	1,9	1,2	1,5	0,4
	0,14	1,6	2,1	0,2	0,2
500:1	12,1	6,9	2,0	3,4	0,4
	0,02	0,17	1,8	0,3	0,2
1000:1	10,8	17,5	23,3	26,9	26,8
	0,01	0,06	0,3	0,1	0,1
Контроль	3,3	6,2	10,7	21,4	31,9

Примечание: В числителе — *P. citri*.
В знаменателе — *I. degenerans*.

В период проведения опыта численность хищных клещей варьировала и наибольшей величины (2,1 особи на лист) достигла при соотношении 100:1. При соотношении 1000:1 максимальная численность их была в 6—7 раз ниже, чем в первых двух вариантах и составила 0,3 особи в среднем на лист.

В с. Кахабери Хелвачаурского района был создан (1969 г.) очаг популяции хищного клеща *Iph. degenerans*. Первоначальное соотношение жертва—хищник составляло 130:1. Динамика численности красного цитрусового клеща и хищника приведена на рис. 1. При данном соотношении через месяц после выпуска хищника отмечалось снижение вредителя до 0,3 особи на лист.

Максимальной численности (3,5 особи в среднем на лист) хищник достиг в июле. В течение летне-осеннего периода *Iph. degenerans* контролировал на опытных растениях численность красного цитрусового клеща, которая колебалась в пределах 0,2—2,2 особи на лист, в то время как в контроле она достигала 43 особей.

При закладке опытов на мандаринах в с. Урехи в 1970 г. и на Зеленом мысу в 1973 г. было использовано соотношение 500:1. Данные

опытов этих лет подтвердили способность хищного клеща снижать численность вредителя до минимума (3,1—3,3 особи) в течение месяца.

Динамика численности красного цитрусового клеща и хищника за 1970 и 1973 гг. приведена соответственно на рис. 2 и 3. В этих опытах к последнему учету (27.IX-1970 г. и 26.VIII-1973 г.) численность *P. citri* в контроле достигла соответственно 134,6 и 89,2 особи в среднем на лист, а в вариантах с *Iph. degenerans*—5,0 и 7,0 особей.

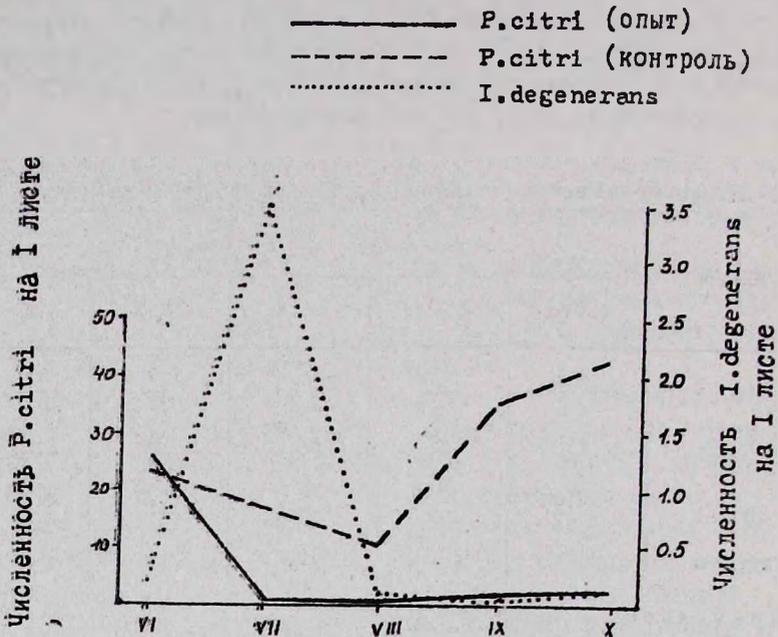


Рис. 1. Динамика численности *P. citri* и *I. degenerans* на мандаринах в 1969 г. при соотношении 130:1.

Таким образом, полученные результаты показали эффективность использования *Iph. degenerans* в борьбе с красным цитрусовым клещом. При численности вредителя 10—20 особей в среднем на лист считаем приемлемым в природных условиях использовать соотношение жертва—хищник 500:1.

2. Оценка эффективности *Amblyseius swirskii*. В отличие от стабильных положительных результатов, полученных в опытах с *Iph. degenerans*, в некоторых опытах (1970) с *A. swirskii* хищный клещ не оказывал существенного влияния на снижение численности красного цитрусового клеща.

Необходимо отметить, что из-за сложных взаимоотношений климатических факторов и рельефа в субтропической зоне Аджарии наблюдается большое разнообразие микроучастков [7]. Это, несомненно, сказывается на поведении хищных клещей, их эффективности и численности. Существенное влияние на эффективность *A. swirskii* оказывает также вид цитрусового дерева. Крона мандарина и апельсина крупнее,

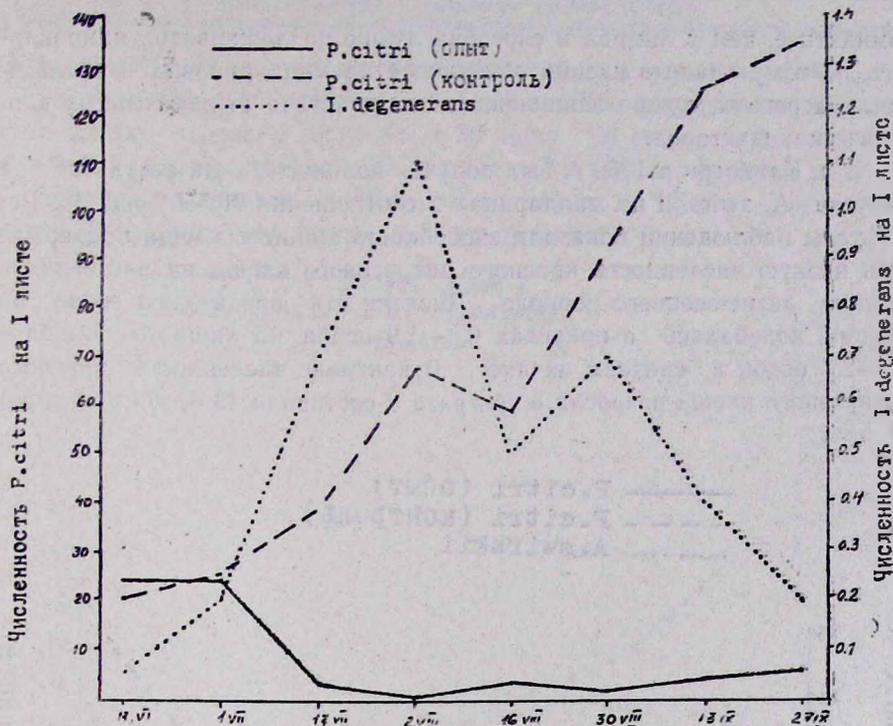


Рис. 2. Динамика численности *P. citri* и *I. degenerans* на мандаринах в 1970 г. при соотношении 500:1.

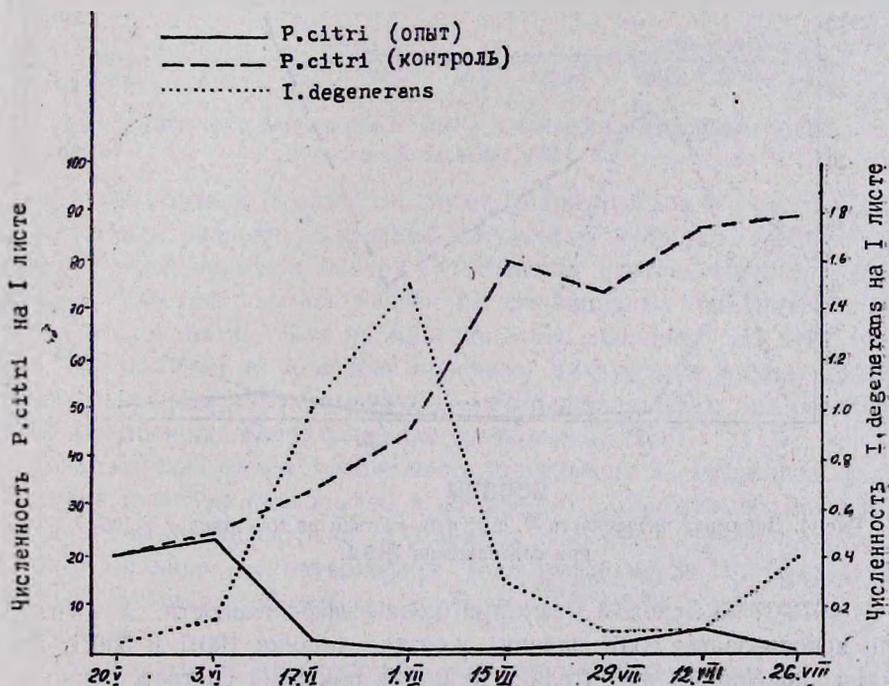


Рис. 3. Динамика численности *P. citri* и *I. degenerans* на мандаринах в 1973 г. при соотношении 500:1.

компактнее, чем у лимона и способна лучше поддерживать микроклимат, поэтому хищные клещи, обитающие на мандариновых и апельсиновых деревьях, лучше защищены от воздействия отрицательных экологических факторов.

В с. Кахабери в 1969 г. был получен положительный результат при выпуске *A. swirskii* на мандаринах в соотношении 78,5:1 (рис. 4). Результаты наблюдений показали способность хищного клеща поддерживать низкую численность красного цитрусового клеща на растениях в течение летне-осеннего периода. Численность вредителя с июня по октябрь колебалась в пределах 0,2—1,9 особи, а хищного клеща—0,2—2,7 особи в среднем на лист. В контроле численность красного цитрусового клеща возросла в три раза и составила 43 особи в среднем на лист.

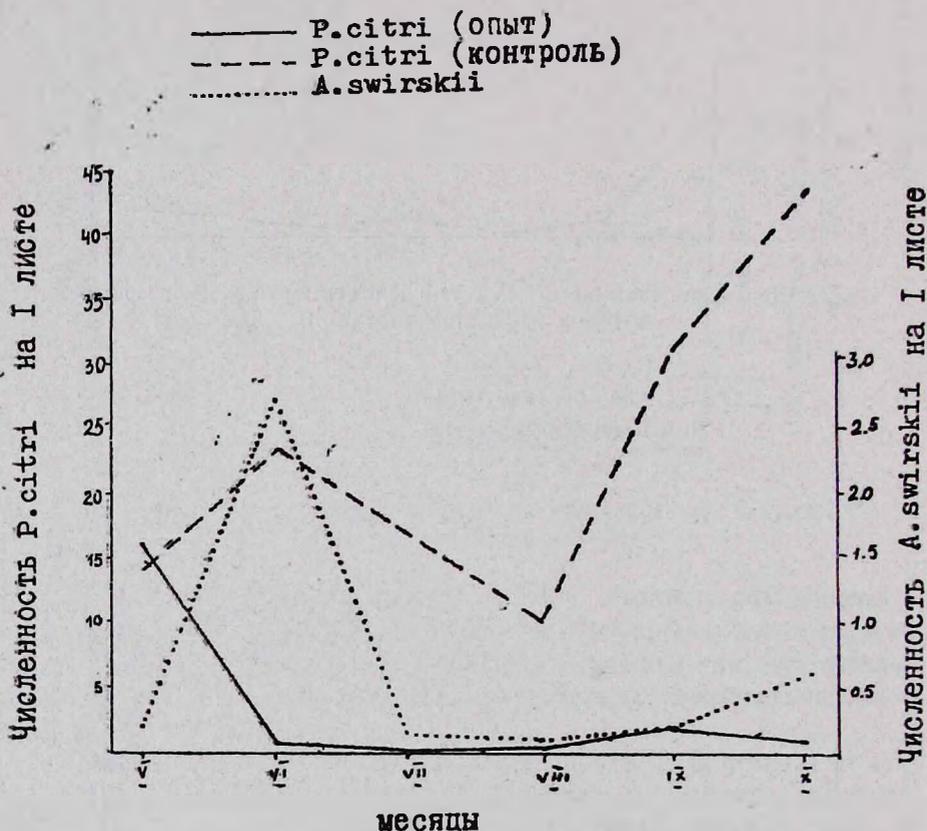


Рис. 4. Динамика численности *P. citri* и *A. swirskii* на мандаринах в 1969 г. при соотношении 78,5:1.

В 1973 г. на Зеленом мысу при оценке эффективности *A. swirskii* были использованы соотношения жертва—хищник 100:1 и 500:1. Динамика численности вредителя и хищника показана соответственно на рис. 5 и 6. В варианте 100:1 красный цитрусовый клещ был подавлен хищником через 40 дней до 1,1 особи в среднем на лист. При соотно-

шении 500:1 снижение вредителя до 2,1 особи наступило через 55 дней.

В варианте 100:1 максимальное увеличение численности хищника на опытных деревьях достигло к 30 июня 1,6 особи, при соотношении 500:1—соответственно к 15 июля до 2,0 особи в среднем на лист. В контроле численность *P. citri* увеличилась в 3—3,5 раза по сравнению с первоначальной плотностью вредителя.

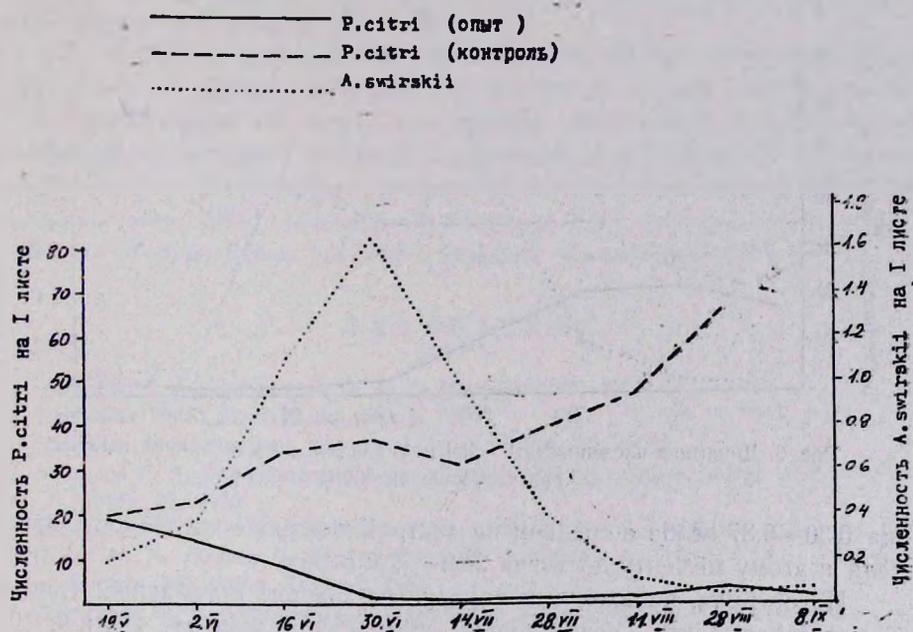


Рис. 5. Динамику численности *P. citri* и *A. swirskii* на мандаринах в 1973 г. при соотношении 100:1.

Таким образом, в зависимости от микроучастков и микроклимата, создаваемого разными породами citrusовых культур, требуется индивидуальный подход к выбору соотношения жертва—хищник. Разреженные участки, расположенные на юго-западных склонах, недостаточно благоприятны для применения этого хищника. На этих участках, при наличии до 20 особей красного citrusового клеща на лист, желательно выпускать хищника в соотношении 100:1, на остальных участках возможно использование соотношения 500:1.

Мы изучали также возможность применения *A. swirskii* на лекарственной культуре раувольфии и на огурцах, поражаемых паутиным клещом *Tetranychus urticae* в условиях закрытого грунта. Перед выпуском хищника на раувольфию в соотношении 50:1 зараженность листьев достигала 5,8 особи, в контроле—4,3 особи вредителя в среднем на лист.

Результаты наблюдений показали способность *A. swirskii* на 12-й день после выпуска сдерживать увеличение численности *T. urticae* относительно контроля. Через 35—40 дней плотность популяции паутинового клеща снизилась до 0,1—1,5 особи при численности хищного кле-

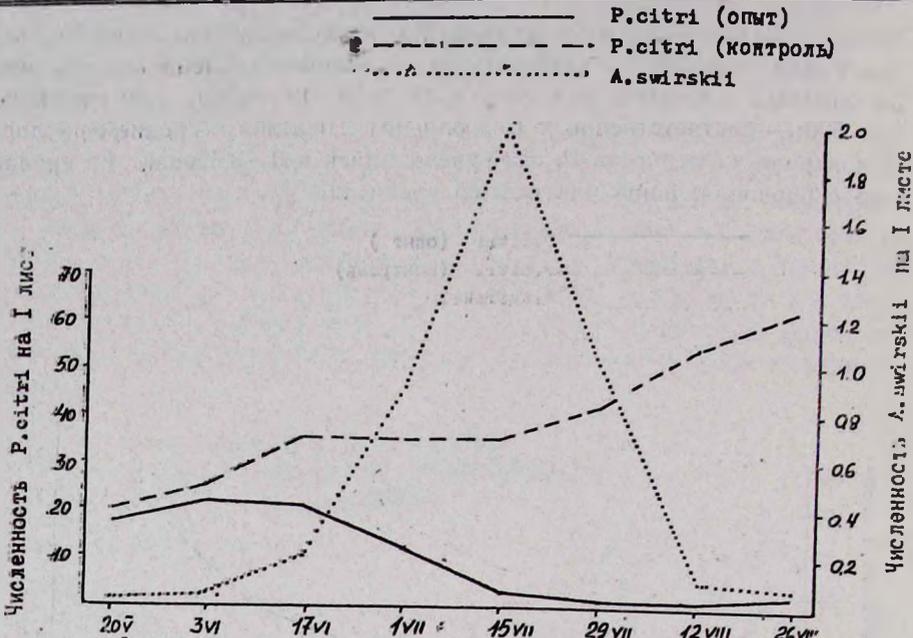


Рис. 6. Динамика численности *P. citri* и *A. swirskii* на мандаринах в 1973 г. при соотношении 500:1.

ща 0,30—0,37 особи в среднем на лист. В контроле численность вредителя к этому моменту достигла 24,0—27,2 особи.

На огурцах, пораженных паутинным клещом и табачным трипсом *Thrips tabaci* Lind., использовали соотношение жертва—хищник 10:1. В варианте с хищным клещом численность табачного трипса составила 4,0—7,0 взрослых особей на лист, а в контроле достигала 12,1.

Численность паутинного клеща на растениях к концу опыта (60 дней) не превышала 0,5 особи в среднем на лист, а хищник достиг 41,8 особи. В контроле к этому времени наблюдалось преждевременное усыхание листьев огурцов из-за сильного угнетения паутинным клещом.

Всесоюзный НИИ фитопатологии, г. Батуми

Поступило 15.III 1976 г.

Ս. Գ. ՎԱՐԳԱՆԵՏՈՎ

ՆԵՐՄՈՒԾՎԱԾ AMBLYSEIUS SWIRSKII ATHIAS-HENRIOT
 և IPHISEIUS DEGENERANS BERLESE ԳԻՇԱՏԻՉ ՏՋԵՐԻ
 ՆՇԱՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԲՈՒՍԱԿԵՐ ՏՋԵՐԻ ՔԱՆԱԿԻ
 ԿԱՐԳԱՎՈՐՄԱՆ ՄԵՋ

Ա մ փ ո փ ո ս մ

Հողվածում արվում է բուսակեր տզերի դեմ իւրաեկից ներմուծված *Amblyseius swirskii* Athias-Henriot և *Iphiseius degenerans* Berlese գիշատիչ տզերի պայքարի արդյունավետության գնահատականը:

Հետազոտութիւնների արդյունքները ցույց տվեցին *Iph. degenerans* և *A. swirskii* արդյունավետութիւնը կարմիր ցիտրուսային տզի *Panonychus citri* McG. քանակութիւն վերահսկման մեջ՝ մանդարինի ծառերի վրա:

Եթե վնասատուի քանակը մեկ տերևի վրա միջին թվով 10—25 անհատ է, ապա ընդունելի ենք համարում, բնական պայմաններում, *Iph. degenerans*-ի բաց թողման դեպքում օգտվել «զոհ-գիշատիչ» 500:1 հարաբերութիւնից: Տվյալ հարաբերութիւնը ապահովում է կարմիր ցիտրուսային տզի ճնշումը գիշատիչի բաց թողնելուց մեկ ամիս հետո:

A. swirskii-ի գիշատիչ տզի օգտագործման համար հյուսիս-արևմտյան լանջերում տեղավորված նոսրացված հողամասերը ոչ լրիվ բարեխառու են: Այդ հողամասերում մեկ տերևի վրա կարմիր ցիտրուսային տզի 20 անհատի առկայութիւն դեպքում, ցանկալի է գիշատիչի բաց թողնել 100:1 հարաբերութիւնում, իսկ մնացած հողամասերում հնարավոր է օգտագործել 500:1 հարաբերութիւնը: 100:1 հարաբերութիւնի դեպքում *P. citri*-ի ճնշումը տեղի է ունենում 40 օրից հետո, իսկ 500:1 դեպքում՝ պահանջվում է 55 օր:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Huffaker C. B. and Kennet C. E. J. Econ. Ent., 46, 1953.
2. Simmonds S. P. Plant pathol., 19, 3, 1970.
3. Fleschner C. et al. Calif. Avocado Soc. Yearbook, 39, 1955.
4. Бегляров Г. А. Биологический метод борьбы с паутиными клещами в защищенном грунте. М., 1970.
5. Ущеков А. Т. Сб. II-е акарслогическое совещание, тезисы докладов, 4, 2, Киев, 1970.
6. Gould H. Y., Hyssey N. W. and Parr W. Y. Proc. 2-nd Intern. Congr. Acarology, Sutton—Bonington, England, 1967.
7. Дараселия М. К. Красные и подзолистые почвы Грузии и их использование под субтропические культуры. Тбилиси, 1970.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 57:62—50

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

АЛГОРИТМ РАСЧЕТА ТЕКУЩИХ СПЕКТРОВ БИОСИГНАЛОВ

В последнее время для машинного анализа данных биологического эксперимента получают широкое применение алгоритмы расчета частотных спектров биосигналов, основанные на методах численного расчета косинус- и синус-преобразований Фурье [1]. Эти алгоритмы используются, в частности, при анализе электроэнцефалограмм [2, 3], вызванных потенциалов мозга [4—6], электроретинограмм [7, 8], окулограмм [9], они дают ценный дополнительный материал для интерпретации анализируемых биологических процессов и моделирования систем, в которых они протекают. Однако специфика биологических сигналов, которые в ряде случаев должны быть отнесены к категории нестационарных процессов, вызывает определенные трудности при анализе связи показателей частотных спектров, в частности, значений резонансных частот, с характером изменения анализируемых процессов во времени.

В настоящей работе предлагается алгоритм расчета текущих спектров биосигналов, который позволяет исследовать динамику изменения частотного спектра сигнала в процессе его изменения во времени.

Алгоритм расчета. Пусть рассматриваемый сигнал описывается функцией времени $u(t)$. В момент времени t , взятый по отношению к началу процесса, совмещенному с началом отсчета времени $t=0$, частотный спектр сигнала, так называемый текущий спектр, определяется выражением [10]:

$$M_t(j\omega) = R_t(\omega) - jI_t(\omega) = \int_0^t u(\tau) e^{-j\omega\tau} d\tau, \quad (1)$$

где ω —угловая частота.

Поскольку процессы в биологических системах исследуются, как правило, экспериментальным путем, исследуемый сигнал может быть задан (измерен) на некотором конечном интервале времени $[0, T_M]$. Вычисление частотных спектров, согласно уравнению (1), для ряда последовательных значений t , меньших T_M , дает динамику изменения частотных спектров в процессе их стремления к установившимся значениям.

Рассматриваемый алгоритм расчета текущих спектров и обобщенных частотных характеристик построен следующим образом. Интервал времени от 0 до T_M разбивается на M отрезков $[T_{m-1} + T_m]$, где

$m=1, \dots, M$. Вычисление текущих спектров производится для дискретных значений времени T_m ($m=1, \dots, M$) на основании выражений

$$R_{T_m}(\omega) = \sum_{k=1}^m \int_{T_{k-1}}^{T_k} u(t) \cos \omega t dt, \quad I_{T_m} = \int_{T_{k-1}}^{T_k} u(t) \sin \omega t dt. \quad (2)$$

Приближенный расчет интегралов, входящих в эти уравнения, производится путем замены функции $u(t)$ кусочно-ломаной кривой, состоящей из отрезков прямых, сопрягающихся в равноотстоящих точках, взятых с шагом дискретизации

$$\Delta t = \frac{T_m - T_{m-1}}{s},$$

где s —число отсчетов на отрезке $[T_{m-1} \rightarrow T_m]$.

Такой метод аппроксимации был ранее применен одним из авторов для расчета частотных характеристик зрительной системы по кривым вызванных светом биоэлектрических реакций [8].

Формулы численного интегрирования для рассматриваемого случая имеют вид [11]:

$$\int_{T_{k-1}}^{T_k} u(t) \cos \omega t dt \approx u(T_{k-1}) \left(\alpha \cos \omega T_{k-1} - \frac{\beta}{\omega} \sin \omega T_{k-1} \right) + \quad (3a)$$

$$+ 2\alpha \sum_{i=1}^{s-1} u(T_{k-1} + i\Delta t) \cos \omega (T_{k-1} + i\Delta t) + u(T_k) \left(\frac{\beta}{\omega} \sin \omega T_k + \alpha \cos \omega T_k \right),$$

$$\int_{T_{k-1}}^{T_k} u(t) \sin \omega t dt \approx u(T_{k-1}) \left(\frac{\beta}{\omega} \cos \omega T_{k-1} + \alpha \sin \omega T_{k-1} \right) + \quad (3b)$$

$$+ 2\alpha \sum_{i=1}^{s-1} u(T_{k-1} + i\Delta t) \sin \omega (T_{k-1} + i\Delta t) + u(T_k) \left(\alpha \sin \omega T_k - \frac{\beta}{\omega} \cos \omega T_k \right),$$

где
$$\alpha = \frac{1 - \cos \omega \Delta t}{\omega^2 \Delta t}, \quad \beta = 1 - \frac{\sin \omega \Delta t}{\omega \Delta t}.$$

Разработанный алгоритм написан на языке программирования АП ЭЦВМ семейства «Найри». Расчеты по программе производились на ЭЦВМ «Найри-К».

В качестве исходной информации в ЭЦВМ вводятся следующие исходные данные: значение шага дискретизации Δt ; масштабный коэффициент для перевода измеренных значений сигнала в требуемую для расчетов систему единиц; число дискретных ординат на отрезке от 0 до T ; число ординат s , задаваемых на отрезках $T_{m-1} \rightarrow T_m$.

Значения частотных характеристик вычисляются для логарифмической шкалы частот, позволяющей охватывать частотные характеристики в значительных диапазонах их изменения. При этом задаются минимальное и, соответственно, максимальные значения частот, опреде-

ляющих задаваемый диапазон, и число точек на декаду, определяющих шаг дискретизации в логарифмической шкале, с которым рассчитываются значения частотных спектров.

Пример расчета. В качестве примера, согласно предложенному алгоритму, рассчитан текущий спектр электроретинограммы (ЭРГ), представленной на рис. 1. Эта кривая суммарной электрической реак-

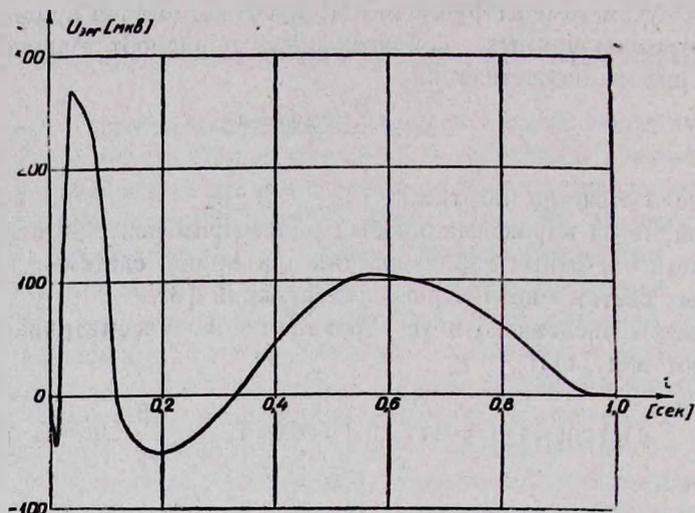


Рис. 1. Кривая исходного биосигнала—ЭРГ здорового глаза человека для условий темновой адаптации.

ции сетчатки человеческого глаза, вызванная вспышкой света (данные кафедры глазных болезней Ереванского государственного института усовершенствования врачей), получена согласно методике, описанной в работе [12].

Текущий спектр амплитуд, рассчитанный по 200 ординатам исходной кривой для моментов времени $T_k = kT$, где $k=1, 2, \dots, 10$, $T=0,1$ сек, представлен для диапазона частот 0,01—100 гц на рис. 2.

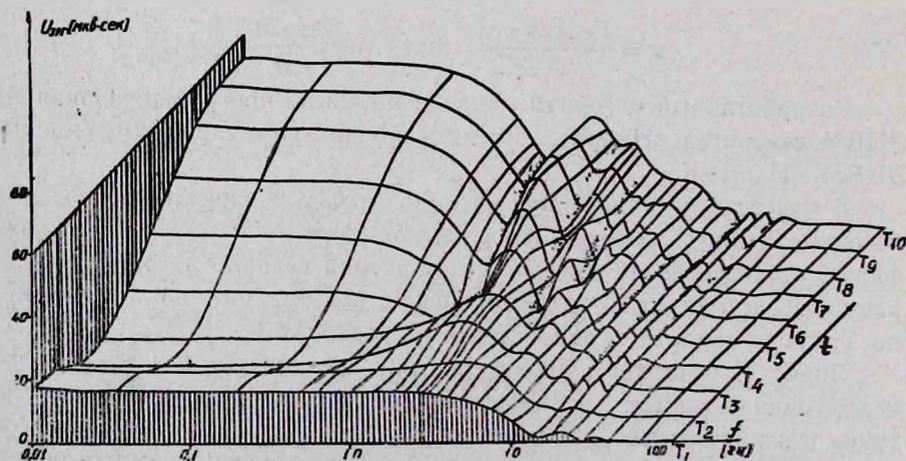


Рис. 2. Текущий спектр электроретинограммы.

Как видно, кривая амплитудного спектра, практически устанавливающаяся к моменту времени $T_{10}=1$ сек, имеет резонансные пики при нескольких частотах. Картина текущего спектра позволяет связывать изменения в форме частотного спектра с ходом временного изменения исходной кривой.

В этом отношении предлагаемый алгоритм дает ценную дополнительную информацию к данным частотного анализа, получаемым с помощью обычно используемых алгоритмов расчета частотных спектров биосигналов.

Институт физиологии им. Л. А. Орбели АН АрмССР

Поступило 24.V 1976 г.

Գ. Ս. ՄԵԼՔՈՆՅԱՆ, Ա. Ա. ՂԱԶԱՐՅԱՆ, Ա. Ա. ՄԵԼՔՈՆՅԱՆ, Ս. Գ. ԱԴԱՄՅԱՆ

ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԱԶԴԱՆՇԱՆՆԵՐԻ ԸՆԹԱՑԻԿ ՍՊԵԿՏՐՆԵՐԻ
ՀԱՇՎԱՌՄԱՆ ԱԼԳՈՌԻԹՄԸ

Ա մ փ ո փ ո ս լ մ

Հոդվածում առաջարկվում է կենսաբանական ազդանշանների ընթացիկ սպեկտրների հաշվողական ալգորիթմ, որը հնարավորություն է տալիս հետազոտել ազդանշանի հաճախական սպեկտրի փոփոխման դինամիկան, ժամանակի մեջ նրա փոփոխությունների ընթացքում: Որպես օրինակ, հաշված է էլեկտրառեախոսագրամայի ընթացիկ սպեկտրը:

Ալգորիթմը գրված է «Նաիրի» ընտանիքի էՔՀՄ-ի ավտոմատիկ ծրագրավորման լեզվով: Հաշվառումը կատարվել է «Նաիրի—Կ» էՔՀՄ-ի վրա:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Werner J., Jahns R. Intern. J. of Bio-Med. Computing, 5, 2, 87—105, 1974.
2. Потолицын Г. П. Сб. электронная аппаратура и методические вопросы нейрофизиологического эксперимента, 84—89, М., 1975.
3. Childers D. G. Journal of the Franklin Institute, 297—298, 103—125, 1974.
4. Bennett W. F. Nature, 239, 407—408, 1972.
5. Ertl J. P. Nature, 243, 209—210, 1973.
6. Weinberg H. Nature, 224, 813, 1969.
7. Alguere P. and Westbeck S. Vision Research, 12, 195—214, 1972.
8. Melkonjan D. S. Advances in Electrophysiology and -pathology of visual system, 203—211, Leipzig, 1968.
9. Zuber B. L., Semmlow J. L. and Stark L. Biophysical Journal, 8, 1288—1298, 1968.
10. Харкевич А. А. Спектры и анализ, М., 1957.
11. Мовсисович В. И., Шульгина Л. Т. Справочная книга по численному интегрированию. М., 1966.
12. Барсегян Л. Г., Бахшинова С. А., Мелконян Д. С. Журн. экспер. и клинич. медицины (АН АрмССР), 9, 2, 72—78, 1969.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 577.152:547.963+616.37

П. С. СИМВОРЯН, Г. К. ПАРСАДЯН, П. А. КАЗАРЯН

АКТИВНОСТЬ ФОСФОПРОТЕИНФОСФАТАЗЫ В НЕКОТОРЫХ
ТКАНЯХ БЕЛЫХ КРЫС ПРИ ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНОМ
ПАНКРЕАТИТЕ

Несмотря на значительное число работ, посвященных изучению метаболических нарушений при панкреатитах, многие вопросы патогенеза их еще далеки от своего окончательного решения. В этом отношении определенный интерес представляет изучение активности фосфопротеинфосфатазы (ФПФ-азы)—фермента, катализирующего отщепление фосфатной группы от сериновых остатков молекулы фосфопротеинов независимо от источника его выделения [1—4]. Особенно важно изучение активности ФПФ-азы в головном мозге, печени и миокарде, так как эти ткани наряду с ФПФ-азой содержат в значительном количестве фосфопротеины, являющиеся естественными субстратами для этого фермента [5]. Предполагается, что по ряду особенностей ФПФ-аза сердца приближается к ФПФ-азе мозга, но не к ФПФ-азе селезенки и печени [6, 7].

До настоящего времени активность ФПФ-азы при различных патологических состояниях изучалась весьма поверхностно, сведения же об активности ее при панкреатитах в литературе вовсе не встречаются.

Все это послужило основанием для изучения активности ФПФ-азы в головном мозге, печени и сердечной мышце белых крыс в динамике развития экспериментального панкреатита и после применения тиосульфата.

Материал и методика. Острый панкреатит у белых крыс вызывали по методу Симворяна [8]. Возможность побочного действия операционной травмы и эфирного наркоза на реальную картину панкреатита учитывалась, так как в качестве контроля брали ложноперированных животных (операция под эфирным наркозом с обнажением поджелудочной железы без ее последующего охлаждения хлорэтилом). Тиосульфат натрия вводили внутривентриально в виде 33% водного раствора из расчета по 0,5 мл в первый день и по 0,25 мл на 2—7-е сутки заболевания.

Активность ФПФ-азы (КФ 3.1.3.16) определяли по Файнштейну и Фольку [9] с некоторыми изменениями [5]. В качестве субстрата использовали 1% раствор казеина на боратном буфере (рН 6,2).

Результаты и обсуждение. Полученные результаты свидетельствуют о том, что в различные сроки развития экспериментального панкреатита (1, 3, 7-е сутки) активность ФПФ-азы изменяется неодинаково. В 1-е сутки заболевания в указанных органах наблюдается заметное подавление ее активности (рис. 1—3).

Примечательно, что описанный эффект в значительно большей степени проявляется в печеночной ткани (рис. 3). На 3-и сутки наблю-

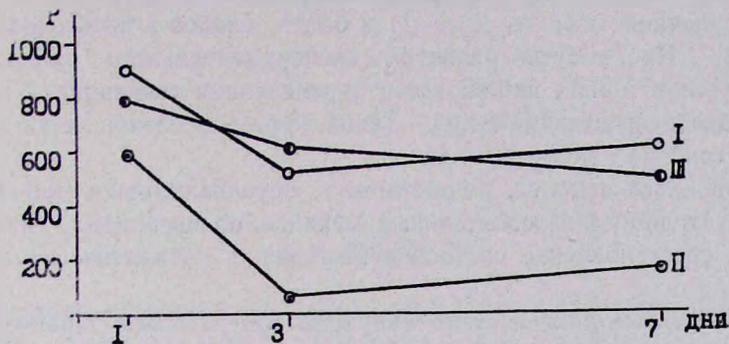


Рис. 1.

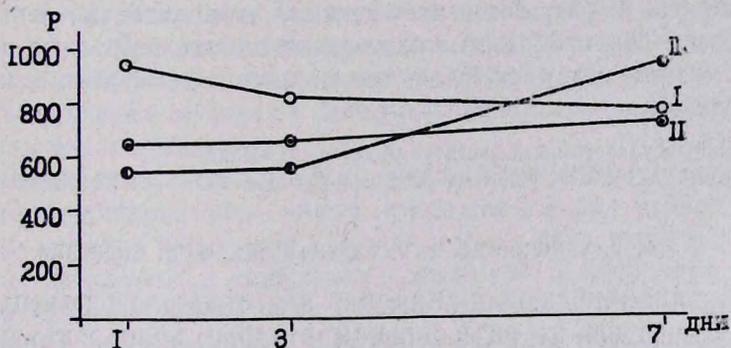


Рис. 2.

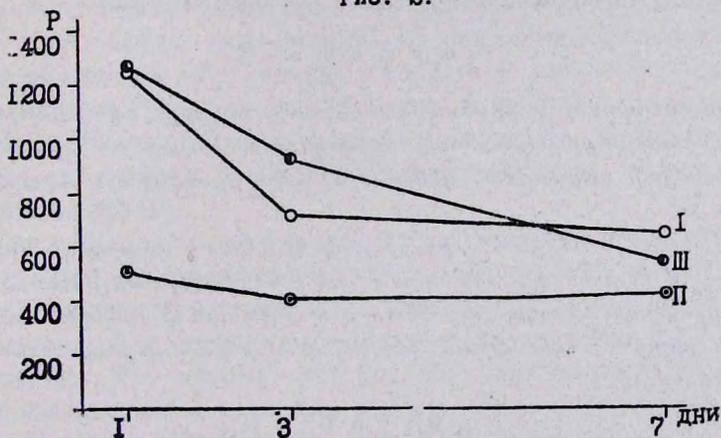


Рис. 3.

Активность фосфопроteinфосфатазы в сердечной мышце (рис. 1), головном мозге (рис. 2) и печени (рис. 3) белых крыс в динамике развития экспериментального панкреатита и после применения тиосульфата. По вертикали: активность фермента в мкг неорг. Р/г свежей ткани/час при 37°C, по горизонтали: сроки наблюдения. I—контроль, II—панкреатит, III—после применения тиосульфата.

ների отмечается четко выраженное торможение деятельности фермента в сердечной мышце (рис. 1) и более слабое в печеночной ткани (рис. 3). На 7-е сутки развития экспериментального панкреатита в исследуемых тканях наблюдается определенная тенденция к нормализации деятельности ФПФ-азы. Такой эффект особенно четко проявляется в головном мозге и печени.

Описанное явление, по-видимому, обуславливается мобилизацией компенсаторно-приспособительных механизмов организма, направленной на восстановление состояния важнейших каталитически активных белков.

Интересные данные были получены при изучении терапевтической эффективности тиосульфата. После его применения на 1, 3-е сутки заболевания в головном мозге активность изучаемого фермента продолжала оставаться на сравнительно низком уровне, а на 7-е сутки—чувствительно повысилась. В сердечной мышце и печени под действием тиосульфата наблюдалась постепенная нормализация деятельности ФПФ-азы. Таким образом, полученные данные позволяют предполагать, что тиосульфат обладает терапевтической эффективностью при панкреатитах.

Ереванский государственный институт усовершенствования
врачей. МЗ СССР, Институт биохимии АН АрмССР

Поступило 11.II 1976 г.

Պ. Ս. ՏԻՄԱԿԻՅԱՆ, Զ. Կ. ՓԱՐՍԱԴԱՆՅԱՆ, Գ. Ա. ՂԱԶԱՐՅԱՆ

**ՖՈՍՖՈՊՐՈՏԵԻՆՖՈՍՖԱՏԱԶԱՅԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅՈՒՆԸ ՍՊԻՏԱԿ
ԱՌՆՆՏՆԵՐԻ ՄԻ ՔԱՆԻ ՀՅՈՒՍՎԱԾՔՆԵՐՈՒՄ ԷՔՍՊԵՐԻՄԵՆՏԱԿ
ՊԱՆԿՐԵԱՏԻՏԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ ԴԻՆԱՄԻԿԱՅԻՆՄ**

Ա մ փ ո փ ո լ մ

Ուսումնասիրվել է ֆոսֆոպրոտեինֆոսֆատազայի ակտիվությունը սպիրտակ առնետների արտամկանում, գլխուղեղում և լյարդում՝ էքսպերիմենտալ պանկրեատիտի զարգացման դինամիկայում և թրոսուլֆատ ներարկելուց հետո:

Հիվանդության 1-ին և 3-րդ օրերում ֆերմենտի ակտիվությունը զգալիորեն ճնշվում է, իսկ 7-րդ օրը՝ նկատվում է նորմավորման միտում:

Թրոսուլֆատ ներարկելուց հետո արտամկանում և լյարդում ուսումնասիրության բոլոր ժամկետներում ֆերմենտի գործունեությունը համարյա լրիվ կանոնավորվում է:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Сквирская Э. Б., Силич Т. П. Укр. биохим. журн. 29, 8, 1957.
2. Hasegawa K., Mizuno M. Agr. Biol. chem., 27, 706, 1963.
3. Kanamori M. Gifu Daigaku Igakubu Kiyo, 15, 1, 1967.
4. Revel H., Racker E. Biochim. Biophys. Acta, 43, 465, 1960.
5. Սարսադանյան Գ. Կ., Ասլանյան Ի. Գ. և Ժր. Биологический журнал Армении, 28, 1, 25, 1975.
6. Սարսադանյան Գ. Կ. Изв. АН АрмССР (биол. науки), 17, 12, 86, 1974.
7. Rose S. P. R. Nature, 199, 375, 1962.
8. Տիմախյան Մ. Ս. Тр. Ер. ин-та усовершенств. врачей. 5, 66, 1972.

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 591.05.01

Ж. С. ГЕВОРКЯН

ДЕЙСТВИЕ СЫВОРОТОЧНОГО ИНГИБИРУЮЩЕГО ФАКТОРА
НА ОБРАЗОВАНИЕ АММИАКА ИЗ L-ГЛУТАМИНА В
РАЗЛИЧНЫХ СЛОЯХ ПОЧЕК

Образование аммиака в живом организме и экскреция его представляет большой интерес как с теоретической, так и с практической точки зрения. Регуляция этих процессов в организме всегда находилась в центре внимания исследователей, так как незначительное повышение содержания аммиака в организме приводит к выраженным нарушениям его деятельности.

Наши исследования показали, что из различных азотсодержащих соединений (аминокислоты, амиды, нуклеотиды и др.) наибольшее количество аммиака образуется в почках, где он, превращаясь в ион аммония, секретируется в канальцевую жидкость и выводится из организма в составе конечной мочи. Рядом исследователей в том числе и нами [1—3] было показано, что в корковом слое почек аммиак с высокой интенсивностью образуется из добавленных глутамина, аминокислот и различных нуклеотидов. Что касается мозгового слоя, то здесь он образуется из глутамина и отчасти из различных нуклеотидов [4]. По данным Бесона и сотр. [5], при значительном повышении содержания аммиака в клетках мозгового слоя почек ингибируется комплиментарная система, что в определенных условиях приводит к развитию пиелонефрита.

Наши исследования показали, что в сыворотке крови содержатся вещества, которые оказывают регулирующее влияние на процессы аммиакообразования из аминокислот. Было показано, что среди них имеются и активатор, и ингибитор процессов деаминирования.

Известно, что глутамин при участии глутаминазы подвергается деамидированию как в корковом, так и в мозговом слоях почек. Исследования Гудмана [6] показали, что фосфатзависимая глутаминаза в корковом и мозговом слоях почек подвергается неодинаковым изменениям при метаболических ацидозах—активность этого фермента в корковом слое почек повышается, а в мозговом—не изменяется.

Эти данные побудили нас провести сравнительное изучение влияния сывороточного ингибитора процессов деаминирования аминокислот на образование аммиака из глутамина и аспарагина в различных слоях почек.

Материал и методика. Опыты проводились со срезами коркового и мозгового слоев почек. Методика описана нами ранее [1]. Опыты по изучению активности глутаминазы (фосфатазависимой) и аспарагиназы проводили в Krebs-Рингер-бикарбонатном буфере, рН 7,4. Глутамин и аспарагин добавляли по 4 мкмоль, сывороточный ингибитор—по 0,2 мг на пробу.

Результаты и обсуждение. Как показывают данные, приведенные в таблице, активность фосфатазависимой глутаминазы как в корковом, так и в мозговом слоях почек довольно высокая. В присутствии ингибирующего фактора крови в срезах коркового слоя она подавляется в значительной степени (на 40%), в то время как в мозговом слое не изменяется.

Т а б л и ц а

Влияние сывороточного ингибирующего фактора на глутаминазную и аспарагиназную активность срезов коркового и мозгового слоев почек (аммиак в мкМ/г ткани/час)

Условия опыта	Корковый слой		Мозговой слой	
	контроль	опыт	контроль	опыт
Глутаминаза	7,9±0,3 (9)	4,7±0,2 (6)	7,8±0,4 (14)	7,6±0,3 (14)
Аспарагиназа	3,9±0,2 (13)	2,4±0,3 (10)	3,0±0,15 (5)	3,0±0,5 (5)

Интересно отметить, что почечная ткань обладает также определенной аспарагиназной активностью, правда, намного уступающей глутаминазной активности. В присутствии ингибирующего фактора крови наблюдается некоторое подавление ее в срезах коркового слоя почек, при этом в мозговом слое она не изменяется.

Надо полагать, что в физиологических условиях ингибирующий фактор сывотки крови играет важную роль в обмене глутамин и вообще аминокислот в почках [7]. Ранее проведенные исследования показали, что активность ингибирующего фактора сывотки крови изменяется в зависимости от физиологического состояния организма: при ацидозе она снижается [8].

Известно, что при ацидозе наблюдается повышение активности глутаминазы почечной ткани, вместе с этим ускоряется деамидирование глутамин, а также деаминирование глутаминовой кислоты, которая является мощным ингибитором глутаминазной реакции. Наши исследования показали, что при ацидозе, наряду со снижением активности сывороточного ингибирующего фактора, ускоряется деаминирование глутаминовой кислоты, что приводит к деингибированию глутаминазы почечной ткани. В физиологических концентрациях глутаминовая кислота в значительной мере подавляет активность этого фермента. Надо полагать, что в конечном счете повышение активности глутаминазы почек при ацидозе связано с изменением уровня этого ингибирующего фактора. Очевидно, сывороточный ингибитор играет важную роль в адаптации метаболических процессов организма к изменившимся условиям.

Не исключена возможность, что особенности регуляции образования аммиака из глутамина в мозговом слое почек являются основой, приводящей в определенных условиях к повышению содержания аммиака и может быть являются одной из причин развития пиелонефрита [5].

Институт биохимии АН АрмССР

Поступило 11.III 1976 г.

Ժ. Ս. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ

ԱՐՅԱՆ ՇԻՃՈՒԿԻ ԱՐԳԵԼԱԿՈՂ ՖԱԿՏՈՐԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
L-ԳԼՅՈՒՏԱՄԻՆԻՑ ԱՄԻԱԿԻ ԱՌԱՋԱՑՄԱՆ ՎՐԱ ԵՐԻԿԱՄԻ
ՏԱՐՔԵՐ ՇԵՐՏԵՐՈՒՄ

Ա մ փ ո փ ո ի մ

Փորձերը դրվել են սպիտակ առնետների երիկամների կտրվածքների վրա: Ստացված արդյունքները ցույց են տվել, որ արյան շիճուկից անջատված որոշակի նյութը, որն արգելակող ազդեցություն է թողնում գլյուտամինաթթվի, ասպարագինաթթվի և օրնիտինի դեամինացման վրա, զգալիորեն ճնշում է նաև գլյուտամինի դեամիդացումը երիկամների կեղևային շերտում, մինչդեռ միջուկային շերտում որևէ ազդեցություն չի ցուցաբերում: Ենթադրվում է, որ այդ հանգամանքը որոշակի պայմաններում կարող է պիելոնեֆրիտի առաջացման և զարգացման պատճառներից մեկը լինել:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бунятян Г. Х., Оганесян А. С., Геворкян Ж. С. ДАН СССР, 177, (4), 951, 1967.
2. Pitts R. F. Am. J. Physiol., 220, (4), 862, 1971.
3. Preuss H. C., Vivastil-Manos O., Vertuno L. L. J. Clin. Invest., 52, (4), 755, 1973.
4. Геворкян Ж. С. Канд. дисс. Ереван, 1969.
5. Beeson P. B., Rowley D. J, Exp. Med., 81, 905, 1973.
6. Goodman A. D. J. Lab. Clin. Med., 110, 685, 1959.
7. Оганесян А. С., Геворкян Ж. С. ДАН АрмССР, 59, (2), 1974.
8. Геворкян Ж. С., Оганесян А. С. ДАН АрмССР, 61, 104, 1975.

Л. А. МУРАДЯН, С. А. КАЗАРЯН

СЕЛЕКЦИЯ КАРТОФЕЛЯ НА ФИТОФТОРОУСТОЙЧИВОСТЬ

Согласно современным требованиям сельскохозяйственного производства сорта картофеля должны быть интенсивного типа, обладать экологической пластичностью, комплексной устойчивостью к болезням, вредителям и к группе широко распространенных вирусов, а также агрессивным расам фитофторы.

В настоящее время фитофтороустойчивые сорта можно создать и путем межсортовых скрещиваний, привлекая для этого формы, полученные при использовании фитофтороустойчивого вида *Solanum demissum*, так как в этом случае значительно облегчается отбор форм с комплексом хозяйственно-полезных признаков. При подборе для скрещивания компонентов межвидового происхождения, обладающих R-генами, можно получить гибриды с разнообразным набором их: например, R_2R_3 , $R_2R_3R_4$, $R_1R_2R_3$ и даже $R_1R_2R_3R_4$. Однако может случиться так, что все они будут поражаться наиболее вирулентной расой фитофторы 1.2.3.4, имеющей распространение в отдельные годы в некоторых основных картофелепроизводящих зонах СССР. Поэтому, чтобы сочетать в гибридах различные R-гены с полевой устойчивостью, при скрещиваниях необходимо вовлекать сорта и гибриды, обладающие полевой устойчивостью.

С этой целью нами заранее изучались сорта и гибриды, выделенные для скрещивания на полевую устойчивость к фитофторе для условий Лори-Памбакской зоны Армянской ССР.

Сорт *Solanum tuberosum*, используемый для скрещивания, оказывает большое влияние на фитофтороустойчивость гибридного потомства. Гибриды, наиболее устойчивые к фитофторе или поражающиеся ею слабо, получались от скрещивания между собой сравнительно более устойчивых сортов, таких как Аквила, Иггева коллане, Юбель, Остботе, Белая роза, Аккерзеген. Кроме того, при использовании в качестве одного из родителей дикого фитофтороустойчивого вида *Solanum demissum* в потомстве получается некоторое количество фитофтороустойчивых семян. К таким сортам относятся: Камераз № 1, Фитофтороустойчивый, Робуста. Фитофтороустойчивые семена дают семьи Робуста×Катюша, Робуста×Розафолия, Робуста×Катадин, Фитофтороустойчивый×Аквила, Аквила×Камераз № 1, Иггева коллане×Камераз № 1, Остботе×Камераз № 1 и др.

Плохие результаты получаются при скрещивании неустойчивых к фитофторе сортов между собой. К ним относятся: Волжанин×Катадин, Советский×Катадин, Советский×Пепо, Полесский×Пепо, Волжанин×Центифолия, Мажестик×Катадин и др.

Для получения практически фитофтороустойчивых сортов мы опыляли селекционные сорта смесью пыльцы Катюша×*Solanum demissum* и Катадин×*Solanum demissum*. При этом в гибридных семьях было отмечено наличие небольшого количества фитофтороустойчивых семян. Опыляя смесью пыльцы Катюша×*Solanum demissum* сорт Юбель, мы получили в потомстве фитофтороустойчивые семена. Почти такие же данные получены при опылении смесью пыльцы Катюша×*Solanum demissum* сорт Смысловский.

Комбинация Советский×Катадин давала в основном гибриды малоурожайные, неустойчивые к фитофторе. При опылении же его смесью пыльцы Катадин×*Solanum demissum* в потомстве получились семена, которые имеют ряд хозяйственно-полезных признаков, в том числе и фитофтороустойчивость. При детальном изучении морфологии полученных гибридных растений не было выявлено каких-либо признаков *Solanum demissum*. Судя по урожайности гибридов и наличию у них комплекса хозяйственно-полезных признаков, они должны быть отнесены к внутривидовым гибридам *Solanum tuberosum*. В то же время выщепление среди подобных гибридов форм, устойчивых к фитофторе, отличает их от тех гибридов, которые были получены в результате скрещивания сортов Советский×Катадин без добавления к пыльце последнего пыльцы *Solanum demissum*. Объяснить это явление мы пока затрудняемся. Исследования в этом направлении нами продолжаются.

В настоящее время вопросом оценки фитофтороустойчивости вновь выводимых сортов и гибридов занимается Сахалинский опорный пункт Всесоюзного научно-исследовательского института фитопатологии (ВНИИФ), куда ежегодно посылаются образцы на испытание, ибо, по решению Государственной комиссии по сортоиспытанию с/х культур СССР, с 1975 года сорта и гибриды не принимаются в Госсортсеть без данных, полученных на этом пункте. Многие гибриды, полученные на Степанаванской станции, как показывают результаты испытания на Сахалинском опорном пункте, по сравнению со стандартами на 15—20 дней позже поражаются фитофторозом, следовательно, на столько же дней больше имеют возможность накопить урожай. У большинства посланных на испытание образцов клубни не были поражены фитофторозом как при уборке, так и через два месяца после хранения. На большинстве не были обнаружены и вирусы. Некоторые из них не поражались также ризоктонией и паршой.

Выделенные на Сахалине гибриды в условиях Степанаванского района обладают полевой устойчивостью к распространенным здесь наиболее агрессивным расам фитофторы.

Данные испытания гибридов, полученных на нашей станции, позволили выделить ряд гибридов, которые, кроме устойчивости к фитофто-

տադին \times *Solanum demissum* փոշեխառնուրդով ստացվել են ֆիտոֆտորադիմացկուն սերմնաբույսեր, որոնք օժտված են մի շարք տնտեսական օգտակար հատկանիշներով:

Ստացված հիբրիդներն ու սորտերը փորձարկվել են Սախալինում: Փորձերի ավյալները թույլ են տալիս առանձնացնելու մի շարք ֆիտոֆտորադիմացկուն հիբրիդներ ու սորտեր, որոնք օժտված են տնտեսական բարձր հատկանիշներով: Դրանցից են՝ Ստեպանավանսկիյ (Սովետսկիյ \times Կատադին \times Sol. demissum), Լիլյա (Ակկերգեգեն \times Սմիլովսկիյ \times Կատյուշա) սորտերը և 605/12 (Սմիլովսկիյ \times Կատյուշա \times *Solanum demissum* (606/1) Յուբել \times Կատադին \times *Solanum demissum* (607/2), էպրոն \times Կատյուշա \times *Solanum demissum*) հիբրիդները:

Այսպիսով կարտոֆիլի ֆիտոֆտորադիմացկուն սորտերի ստացման համար որպես ելանյութ անհրաժեշտ է օգտագործել ֆիտոֆտորադիմացկուն *Solanum demissum* վայրի տեսակը, նրա մասնակցությամբ ստացված սորտեր, ինչպես նաև՝ միջտեսակային հիբրիդներ:

КРАТКИЕ НАУЧНЫЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 575.322:632.51:615.779.9

Э. А. ОГАНЯН

О НЕКОТОРЫХ ФАЗАХ РАЗВИТИЯ ПОВИЛИКИ, НАИБОЛЕЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫХ К ДЕЙСТВИЮ ТРИХОТЕЦИНА

За последние годы широкое применение получили многие гербициды как отечественного, так и зарубежного производства, однако против повилки до сих пор химический метод борьбы окончательно не разработан, что объясняется, по-видимому, высокими паразитическими свойствами ее и фактом тесного контакта паразита и растения.

Одним из перспективных антибиотиков, используемых в сельскохозяйственном производстве, является трихотецин.

Трихотецин как антигрибной антибиотик принят для борьбы против различных грибных заболеваний сельскохозяйственных растений и не фитотоксичен в отношении виноградной лозы, это расширяет возможности его использования против одного из злостных паразитов—повилки.

Ранее нами сообщалось [1, 2] о действии трихотецина на прорастание семян повилки, паразитирующей на виноградной лозе (*Cuscuta топогупа* Vahl.).

По данным Стрелкова [3], в южных районах страны, в том числе и у Закавказье, в отношении виноградной лозы, плодовых и многих лесодекоративных растений особенно вредоносна и широко распространена одностолбиковая повилка (*C. топогупа*). Видовой состав повилки в АрмССР изучался Цатурян [4], Карапетян [5, 6]. По данным Карапетян [2], бичом для виноградной лозы является *Cuscuta топогупа*. Поэтому исследования по действию трихотецина нами проведены на семенах именно этого вида повилки.

Цель работы заключалась в выявлении наиболее уязвимых моментов в онтогенезе повилки, когда действие трихотецина наиболее эффективно.

Материал и методика. В лабораторных условиях использовались стимулированно семена толстостебельной повилки с виноградной лозы с высокой прорастаемостью в контроле. Подробная методика проращивания семян повилки приводится в наших предыдущих работах [1, 2].

Для получения ростков разной длины семена заранее проращивались в лабораторных условиях при температуре 22—25°C.

Так как проросшие семена могут нормально развиваться в лабораторных условиях до 10 суток, то подсчеты проводились как в первые дни опыта, так и на 7-й и 10-й дни. В опытах использовался кристаллический трихотецин (растворитель—этиловый

спирт) в разведении 1:5000. Контролем служила вода. Семена или ростки обрабатывались трихотецином только в начале опыта, после чего они увлажнялись водопроводной водой, как и в контроле.

В дальнейшем проверялось действие трихотецина на всех стадиях развития онтогенеза повилики на виноградной лозе, вплоть до бутонизации, цветения и плодоношения. Опыты ставились в вегетационных и полевых условиях. Подопытные растения инкубировались марлевыми мешочками.

Результаты и обсуждение. Наши исследования по выявлению микробов-ингибиторов повилики, а в связи с этими, действию разных антибиотиков дали возможность установить некоторые закономерности уязвимости повилики.

На основании многократных опытов установлено, что действие как гриба *Trichothecium gosseum*, так и разных видов *Alternaria* и *Fusarium*, выделенных нами с повилики, их продуцентов, в том числе и антибиотика трихотецина, меняется в зависимости от фазы онтогенеза повилики.

Исследования показывают, что трихотецин оказывает ингибирующее влияние на повилику, однако степень этого влияния неодинакова в зависимости от фазы онтогенеза (таблица).

Таблица

Влияние трихотецина на повилику одностволбиковую

Повилика до опыта	Процент проросших семян		Длина ростков на 7-й день, см	
	конт-роль	трихотецин	контроль	трихотецин
(На семена)				
Семена	90	40	12,6±0,3	↑ аклюнувшиеся роста нет
Семена проросшие	—	—	12,1±0,4	
Корешок в 0,5 см	—	—	12,6±0,3	роста нет
Росток в 1 см	—	—	15,6±0,9	
Росток в 1,5 см	—	—	17,5±0,6	10,8±0,2
Росток в 3 см	—	—	19,3±0,7	
Росток в 5—6 см	—	—	—	15,6±0,4

(На цветы)

	контроль	трихотецин
Бутоны	образовались коробочки с семенами	коробочки не образовались, бутоны побурели и высохли
Цветы	образовались коробочки с семенами	коробочки образовались
Коробочки	семена вызрели жизнеспособные	семена вызрели жизнеспособные

Под действием препарата семена фактически не прорастают. Такое же сильное ингибирующее влияние его наблюдается на очень молодых проростках. По мере роста ростков действие трихотецина слабеет и уже на стадии 5—6 см, т. е. на 6—7-дневный росток он фактически не действует.

Результаты опытов показывают, что трихотетин оказывает ингибирующее влияние также и на генеративные органы лишь на стадии бутонизации, на вполне сформированные цветы и плоды не оказывает влияния.

Таким образом, являясь гербицидом для повилики, трихотетин наиболее эффективен на самых ранних стадиях прорастания зародыша и на ранней генеративной фазе, в процессе формирования бутонов.

Выявление уязвимых фаз в онтогенезе повилики важно для разработки как биологического, так и химического методов борьбы с этим злостным паразитом сельскохозяйственных растений.

Армянский сельскохозяйственный институт

Поступило 22.XII 1976 г.

Է. Ա. ՕԶԱՆՅԱՆ

ՏՐԻԽՈՏԵՏԻՆԻ ԱԶԴԵՑՈՒԹՅԱՆ ՆԿԱՏՄԱՄԲ ԳԱՂՁԻ ԶԱՐԳԱՑՄԱՆ
ՄԻ ՔԱՆԻ ԱՌԱՎԵԼ ԶԳԱՑՈՒՆ ՖԱԶԵՐԻ ՄԱՍԻՆ

Ա մ փ ո փ ու մ

Տրիխոտեցին անտրիոտիկ նյութը լրիվ կասեցնում է գաղձի ծլող սերմերի զարգացումը: Այն նույն ազդեցությունն ունի նաև երիտասարդ ծիլերի վրա, իսկ հասուն ցողունների դեպքում ազդեցությունը կորցնում է: Տրիխոտեցինի նկատմամբ գաղձը զգայուն է նաև կոկոնակալման փուլում:

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Оганян Э. А., Карапетян Н. О. Сб. научн. тр. Арм. СХИ, вып. XV, 1967.
2. Оганян Э. А. Мат. к научн. конф. Краснодар, 1967.
3. Стрелков Ю. Н. Защита растений, 12, 1973.
4. Цигурян Т. Г. Научн. тр. ЕГУ, 38, 1953.
5. Карапетян Н. О. Сб. научн. тр. объедин. научн. сессии, Зак. с.-х. вузов, Ереван, 1967.
6. Карапетян Н. О. Автореф. докт. дисс., Ереван, 1970.

РЕФЕРАТ

УДК 576.356.5

С. Н. МАРТИРОСЯН, А. М. БАГДАСАРЯН

ЦИТОГЕНЕТИЧЕСКОЕ ИЗУЧЕНИЕ ВОЗДЕЙСТВИЯ НОВОГО ПРОИЗВОДНОГО ЭИ

В последнее время в связи с широким размахом работ по химическому мутагенезу необходимы поиски новых мутагенов. В этом аспекте особый интерес представляют соединения ЭИ, отличающиеся высоким генетическим эффектом.

В связи с этим нам представлялось интересным испытать действие нового химического соединения—производного ЭИ (препарат 9), синтезированного в Институте тонкой органической химии АН Армянской ССР.

Нами исследовалось воздействие препарата на динамику мутирования хромосом, а также определены характер и специфика первичных хромосомных нарушений в первом митозе.

Для сравнительной оценки мутагенной активности нового соединения проводился параллельный анализ с исходным препаратом—ЭИ.

Исследования проводились в меристеме первичных корешков скерды зеленой, воздушно-сухие семена которой в течение 2 час. обрабатывались в 0,001 М, 0,002 М, 0,0002 М и 0,0005 М растворах вышеуказанных соединений. Контрольные семена одновременно замачивались в дистиллированной воде. Фиксация проводилась в смеси спирта и ледяной уксусной кислоты (3:1).

Результаты экспериментального анализа показали, что как ЭИ, так и его производное—(препарат 9) индуцируют хромосомные и хроматидные нарушения, что вполне соответствует литературным данным о способности ЭИ образовать оба типа аберраций. По-видимому, соединение непосредственно реагирует с хромосомами в G_1 , в результате чего возникают потенциальные изменения, реализующиеся в истинные разрывы в фазе S митотического цикла. Имеющиеся колебания в отношении обоих типов аберраций при воздействии разных концентраций препарата 9 различались слабо, о чем свидетельствуют кривые аберрационной активности.

Изучение хромосомных нарушений показало высокую эффективность изученного соединения в отношении индукции структурных перестроек, спектр которых, в основном, представлен хромосомными транслокациями, делециями, кольцами и другими нарушениями.

Исследованиями установлено, что частота хромосомных нарушений при действии слабых доз относительно меньше, а с повышением кон-

центрации раствора аберрации увеличиваются. Так, наибольший выход аберраций по сравнению с естественным (0,3%) наблюдался в варианте с наиболее высокой дозой воздействия препарата 9—15,0%.

Полученные данные по действию нового препарата 9 (производного ЭИ) на меристематические клетки скерды зеленой позволяют характеризовать его мутагенную активность. Этот вывод в отношении других объектов требует экспериментальной проверки, но это не исключает возможности на основе проведенного исследования прийти к общему заключению. Мы вправе говорить о мутагенном действии данного соединения и считать ее не менее сильным агентом, чем исходная форма—ЭИ.

Таблиц 1. Библиографий 12.

Ереванский государственный университет,
проблемная лаборатория цитологии

Поступило 19.VI 1976 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

РЕФЕРАТ

УДК 581.6:581.192:547.56:582.893

А. А. МУРАДЯН. С. В. АПРИКЯН

КУМАРИНОВЫЕ ПРОИЗВОДНЫЕ ДВУХ ВИДОВ
HERACLEUM L. ИЗ ФЛОРЫ АРМЕНИИ — *H. SOSNOWSKYI*
MAND. И *H. TRACHYLOMA* FISH. ET MEY.

Многие виды борщевика издавна использовались в народной медицине различных стран; изучение химического состава их многими исследователями показало наличие в них кумаринопроизводных, в частности фурукумаринов.

В настоящей статье приводятся результаты определения количественного содержания и качественного состава кумаринов отдельных органов двух видов *Heracleum* L. — *H. sosnowskyi* Mand. и *H. trachyloma* Fish. et Mey, выращенных на участке Ботанического сада АН АрмССР (фазы листообразования, стеблеобразования, бутонизации) и произрастающих в Джермуке (фазы бутонизации, цветения, плодоношения).

В процессе развития в исследованных видах происходит увеличение содержания кумариновых производных, достигающее максимума в фазе плодоношения (в плодах 8—9%).

В *H. sosnowskyi* и *H. trachyloma* идентифицирован следующий набор кумариновых соединений—умбеллиферон, сфондин, бергаптен, изобергаптен, пимпинеллин, ангелицин. При засолке черешков указанных видов происходит резкое уменьшение количественного содержания и качественного состава кумаринов, из всего набора, присутствующего в свежих черешках остается только ангелицин.

Таблиц 6. Иллюстраций 4. Библиографий 2.

Институт ботаники АН АрмССР

Поступило 22.VI 1976 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

Բ Ո Վ Ա Ն Դ Ա Կ Ո Ի Թ Յ Ո Ի Ն

Ավագյան Վ. Ա., Մուրադյան Ա. Հ., Ղանդիլյան Պ. Ա. Triticum L. ցեղի պրիմիտիվ և կուլտուրական տեսակների հավանական դոնորների ռադիոզալսուսթյունը	3
Զախարյան Ռ. Ա., Կարապետյան Լ. Ա., Դեմիրչյան Զ. Կ., Պողոսյան Մ. Ա., Գալստյան Ա. Ա. Դեքսամետազոնի ազդեցությունը ուղեղի պրոստոմենների ձևավորման վրա	11
Գոգինյան Ի. Վ., Բաղդասարյան Ն. Գ., Դավթյան Մ. Ա. C. guilliermondii BKM Y-42 խմորասնկերի ճյուղավորված ամինաթթուների տրանսամինազայի իզոֆերմեն- տային սպեկտրը և մի քանի ֆիզիկա-քիմիական հատկությունները	16
Հավունջյան Է. Ս., Խաչատրյան Բ. Ս. Շաքարների առանձին ձևերի պարունակության գինամիկան կարտոֆիլի տարբեր օրգաններում միկրոտարրերի կիրառման պայմաններում	23
Աբրահամյան Ա. Հ., Առուստամյան Ա. Վ. Մալեինային թթվի հիդրազիդի և էկզոգեն ֆիտոհորմոնների փոխազդեցությունը ցորենի կոլենոպտիլի աճման ընթացքում	31
Հովսեփյան Լ. Լ., Բատիկյան Հ. Գ. Նոր տվյալներ Հայկական ՍՍՀ-ում պահպանման շրջանի պտուղների և բանջարեղենի միկոֆորայի վերաբերյալ	38
Տոնեղյան Զ. Զ. Սերոբյան Հ. Ա. Ակնարկ հյուսիսային Հայաստանի մի քանի շրջան- ների շերլյակների ֆլորիստական կազմի մասին	44
Բաժանձավ Ն. Վ., Ալբունյան Մ. Գ. Թվթի և ներաշերտ զրոմատոզաֆիկ մեթոդներով պլաստիկային պիգմենտների բաժանման հարցի շուրջ	49
Խաչիկյան Լ. Ա., Հովհաննիսյան Ն. Ա. Երկաթմանզանային մանրէների տարածումը Հա- յաստանի հիմնական հողատիպերում	53
Խուրշուդյան Ն. Պ. Միջավայրի շերմատիճանային գրադիենտների ազդեցությունը բույ- սերի շրային ուժիմի որոշ ցուցանիշների վրա	58
Կարտեիլ Վ. Գ. Ընկուզենու բնական տարատեսակների հանքային նյութերի էլեմենտներով սնման գենոտիպային փոխարարաբերություն մասին	65
Վարդապետով Ս. Գ. Ներմուծված Amblysetus swirskii Athias-Henriot & Iphisetus degenerans Berlese գիշատիչ տզերի նշանակությունը բուսակեր տզերի քա- նակի կարգավորման մեջ	70
Համառոտ գիտական հաղորդումներ	
Մելիճյան Գ. Ս., Ղազարյան Ա. Ա., Մելիճյան Ա. Ա., Աղաբյան Ս. Գ. Կենսաբանական ազդանշանների ընթացիկ սպեկտրների հաշվառման ալգորիթմը	78
Սիմավորյան Պ. Ս., Փաբսաղանյան Հ. Կ., Ղազարյան Պ. Ա. Ֆոսֆորոտեինֆոսֆատա- զայի ակտիվությունը սպիտակ առնետների մի քանի հյուսվածքներում էքսպերի- մենտալ պանկրեատիտի զարգացման գինամիկայում	82
Գևորգյան Ժ. Ս. Արյան շիճուկի արգելակող ֆակտորի ազդեցությունը L-գլյուտամինից ամիակի առաջացման վրա երիկամի տարբեր շերտերում	85
Մուրադյան Լ. Ա., Ղազարյան Ս. Հ. Կարտոֆիլի ֆիտոֆտորադեմացկունության ուղղու- թյամբ տարվող սելեկցիան	88
Օճանյան Է. Ա. Տրիխոտեցիլի ազդեցության նկատմամբ զաղձի զարգացման մի քանի առավել զգալուն ֆազերի մասին	92
Ռեֆերատներ	
Մարտիրոսյան Ս. Ն., Բաղդասարյան Ա. Մ. էթիլեն իմինի նոր ածանցյալի ազդեցության ցիտոզենետիկական ուսումնասիրությունը	95
Մուրադյան Ա. Ա., Ապրիկյան Ս. Վ. Heracleum L. ցեղի երկու տեսակների H. sos- nowskyi Mand. & H. trachyloma Fisch. et Mey կոմարինային ածանցյալները Հայաստանի ֆլորայից	97

СО Д Е Р Ж А Н И Е

<i>Авакян В. А., Мурадян А. А., Гандилиян П. А.</i> Радиочувствительность вероятных доноров примитивных и культурных видов рода <i>Triticum</i> L.	3
<i>Захарян Р. А., Каранетян Л. А., Демирчян Дж. К., Погосян М. А., Галоян А. А.</i> Влияние дексаметазона на формирование полисом мзга	11
<i>Гогинян И. В., Багдасарян Е. Г., Давтян М. А.</i> Изозимный спектр и некоторые физико-химические свойства трансаминазы разветвленных аминокислот дрожжей <i>S. guilliermondii</i> ВКМ У-42	16
<i>Лвунджян Э. С., Хачатрян Б. С.</i> Динамика содержания отдельных форм сахаров в различных органах картофеля в условиях применения микроэлементов	23
<i>Абрамян А. Г., Арустамян А. В.</i> Взаимодействие гидразида маленовой кислоты и экзогенных фитогормонов в процессе роста coleoptилей пшеницы	31
<i>Осипян Л. Л., Батикян А. Г.</i> Новые материалы по грибной флоре плодов и овощей при хранении в Армянской ССР. V.	38
Тонакян Г. А., Серобян Г. А. Очерк о флористическом составе шибляка в некоторых районах северной Армении	44
<i>Бажанова Н. В., Алтунян М. Г.</i> К вопросу о разделении пигментов пластид методом хроматографии на бумаге и тонком слое	49
<i>Хачикян Л. А., Оганесян Н. А.</i> Распространение железомарганцевых микроорганизмов в основных типах почв Армении	53
<i>Хуришудян Н. П.</i> Влияние температурных градиентов среды на некоторые показатели водного режима растений	58
<i>Картелев В. Г.</i> О видовом генотипическом соотношении элементов минерального питания у природных разповидностей грецкого ореха	65
<i>Вартапетова С. Г.</i> Значение индуцированных хищных клещей <i>Amblyseius swirskii</i> Athias-Henriot и <i>Iphiseius degenerans</i> Berlese (Parasitiformes, Phytoseiidae) в регулировании численности растительноядных клещей	70

Краткие научные сообщения

<i>Мелконян Д. С., Газарян А. А., Мелконян А. А., Адамян С. Г.</i> Алгоритмы расчета текущих спектров биосигналов	78
<i>Симаворян П. С., Парсаданян Г. К., Казарян П. А.</i> Активность фосфопротеин-фосфатазы в некоторых тканях белых крыс при экспериментальном панкреатите	82
<i>Геворкян Ж. С.</i> Действие сывороточного ингибирующего фактора на образование аммака из L-глутамина в различных слоях почек	85
<i>Мурадян Л. А., Казарян С. А.</i> Селекция картофеля на фитотроустойчивость	88
<i>Оганян Э. А.</i> О некоторых фазах развития повилики, наиболее чувствительных к действию трихотетина	92

Рефераты

<i>Мартirosян С. Н., Багдасарян А. М.</i> Цитогенетическое изучение воздействия нового производного ЭИ	95
<i>Мурадян А. А., Априкян С. В.</i> Кумариновые производные двух видов <i>Herculeum</i> L. из флоры Армении — <i>H. sosnowskyi</i> Mand. и <i>H. trachyloma</i> Fisch. et Mey.	97

C O N T E N T S

<i>Avaklan V. A., Muradlan A. A., Gandllan P. A.</i> Radiosensitivity of probable donors of primitive and cultural forms of <i>Triticum</i> L.	3
<i>Zakharlan R. A., Karapetian L. A., Demirchian J. K., Pogosian K. A., Galoyan A. A.</i> Influence of dexametazone on brain polysome forming	11
<i>Goginlan I. V., Bagdasarian E. G., Davtian M. A.</i> Purification and kinetic properties of branched-chain amino acids transaminase of <i>Candida guilliermondii</i> BKM-Y-42	16
<i>Havundjian E. S., Khachatryan B. S.</i> Variations in the content of sugar components in different organs of potato plant as affected by trace elements ¹	23
<i>Abramian A. G., Arustamian A. V.</i> Interaction of maleic acid hydrazide and exogenic phytohormones at wheat growth	31
<i>Ostian L. L., Batikian H. G.</i> New data on fungous flora of stored fruit and vegetables in Armenia	38
Tonakian G. A. , <i>Serobian G. A.</i> Floristic composition of semi-bushes in Northern Armenia	44
<i>Budshanova N. V., Altunian M. G.</i> Chromatographic separation of plastida pigments	49
<i>Khachikyan L. A., Hovanesian N. A.</i> Distribution of ferromanganese microorganisms in Armenian soils	53
<i>Khurshudian N. P.</i> Influence of environmental temperature gradients on some indexes of plant water regiment	58
<i>Kartev V. G.</i> On species-genotypical correlation of nutrient elements of natural varieties of walnut	65
<i>Vartapetov S. G.</i> The significance of introduced predator mites <i>Amblyseius swirskii</i> Athias-Henriot and <i>Iphiseius degenerans</i> Berlese (Parasitiformes, Phytoseiidae) in the regulation of the number of phytophagous mites	70
Short scientific reports	
<i>Melkonian D. S., Gazarian A. A., Melkonian A. A., Adamian S. G.</i> An algorithm for calculation the flowing spectra of the biological signals	78
<i>Simavorian P. S., Parsadonian H. K., Kazarian P. A.</i> Phosphoprotein phosphatase activity in white rat tissues at experimental pancreatite	82
<i>Gevorkian J. S.</i> Influence of serum inhibiting factor on formation of ammonia from glutamine in kidney	85
<i>Muradlan L. A., Kazarian S. A.</i> Selection of phytoresistent potato plant	88
<i>Ohanian E. A.</i> On most trichothecin-sensitive phases of dodder development	92
R e f e r e n c e s	
<i>Martirosian S. N., Bagdasarian A. M.</i> Cytogenetic action of a new derivative of EI	95
<i>Muradian A. A., Aprikian S. V.</i> Coumarin derivatives of two species of <i>Heracleum</i> L. from Armenian flora — <i>H. sosnowskyi</i> Mand. and <i>H. trachyloma</i> Fisch. et Mey	97

