

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Издается с 1946 года
Айастані кенсабанакан андес,
выходит 12 раз в год
на армянском и русском языках

Խմբագրական կոլեգիա՝ Մ. Մ. Ավագյան, Վ. Ե. Ավետիսյան, Է. Գ. Աֆրիկյան (գլխավոր
խմբագիր), Հ. Գ. Բակլավադջյան, Հ. Գ. Բատիկյան, Ա. Շ. Գալստյան
(գլխ. խմբագրի տեղակալ), Փ. Ի. Հակոբյան, Վ. Հ. Ղազարյան,
Ս. Հ. Մովսիսյան:

Խմբագրական խորհուրդ՝ Ն. Ն. Ակրամովսկի, Վ. Շ. Աղաբաբյան, Հ. Ս. Ավետյան, Է. Գ.
Աֆրիկյան (խորհրդի նախագահ), Գ. Ն. Բաբայան, Ս. Ա. Բակունց,
Ա. Լ. Բախտաջյան, Պ. Ա. Խորշոզյան, Ս. Կ. Կարապետյան,
Մ. Գ. Հովհաննիսյան, Լ. Լ. Հովսեփյան, Լ. Ս. Ղամբարյան, Ա. Ա.
Մաթևոսյան, Մ. Խ. Չալլախյան, Ս. Հ. Պողոսյան, Մ. Ե. Տեր-Մինասյան:

Редакционная коллегия: Ц. М. Авакян, В. Е. Аветисян, Ж. И. Акопян, Э. К. Африкян
(главный редактор), О. Г. Баклаваджян, Г. Г. Батикян, А. Ш.
Галстян (зам. главного редактора), В. О. Казарян, С. О. Мовсесян.

Редакционный совет: А. С. Аветян, В. Ш. Агабабян, Н. Н. Акрамовский, Э. К. Африкян
(пред. совета), Д. Н. Бабаян, С. А. Бакунц, Л. С. Гамбарян,
С. К. Карапетян, А. А. Матевосян, М. Г. Оганесян, Л. Л. Оснян,
С. А. Погосян, А. Л. Тахтаджян, М. Е. Тер-Минасян, П. А. Хур-
шудян, М. Х. Чайлахян.

ԴՆՄ 407

ԲՈՎԱՆԳԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

Փորձառական

Սարապետյան Ս. Կ., Սանակոյա Լ. Ա., Սարգսյան Գ. Ս. Ինկուբացիայից առաջ ԱՄ ճառագայթաճարման էնթալպիայի սաղմերի լյարդի բջիջների աճն ու զարգացումը	265
Գևորգյան Գ. Մ., Մխիթարյան Վ. Գ., Մխիթարյան Լ. Վ., Սեմեռչյան Լ. Վ. Արթուրյանից դիարեալի ժամանակ α-տոկոֆերոլի ազդեցությունը բարձրակարգ ազատ ճարպաթթվաների քանակի և սուպերօքսիդի ստացվածքի ակտիվության վրա	270
Սարապետյան Ս. Բ. Մարդու գլխուղեղի ֆունկցիոնալ ասիմետրիայի ինտեգրալ գնահատման մասին	375
Մատյուշիչև Վ. Բ., Տարատուխին Վ. Թ., Շամրատովա Վ. Գ. Ժառագայթաճարման անոթների առջև պլազմայի ֆերմենտային սպեկտրի դինամիկան	281
Գուսպարյան Մ. Գ., Գալքյան Լ. Վ., Ղազարյան Ն. Ս. Արյան լիպիդները կովերին օրգանական թթուներով պահածոյացված սիլոսով կերակրելու դեպքում	287
Գևորգյան Մ. Գ., Գուլստյան Ա. Շ., Պետրոսյան Ա. Ա., Բեյլիբեյան Ն. Մ. Հողի կողմից ջրածնի պերօքսիդի քայքայման կինետիկան	291
Տիրացույան Ս. Գ., Փանոսյան Գ. Հ. Գիրբելիների ազդեցությունը ցորենի աճող սաղմերի ժիլերի աճի և նուկլեինաթթուների սինթեզի վրա	295
Աղաջանյան Ա. Մ., Նավասարդյան Ե. Մ. Lycopersicon hirsutum f. glabratum-ի սեռական ինքնափոխումն և կատամբ	300
Սանակոյան Գ. Ա., Խաչատրյան Ժ. Հ. Աշնանացան փափուկ ցորենի սորտերի համակցման ունակությունը դիալիս խաչածուսների համակարգում	309
Տարաստվա Ժ. Գ. Հարությունյան Լ. Վ. Եվրոպախրեթական ղենդրոֆլորայի ներմուծման հեռանկարները Երևանի բուսաբանական այգում նրա էքսպոզիցիան ստեղծելու կապակցությամբ	316
Լեխակյան Ա. Կ. Onosma L. ցեղի պալինոմորֆոզիան	324
Խաչիկյան Լ. Ա. Հայկական ՍՍՀ-ի հիմնական հողատիպերի միկոֆլորայի մասին	331
Փայանջյան Վ. Հ., Գրիգորյան Ե. Ս. Սոսիատերև թխկու տարբեր հասակի ծառերի բնափայտի օնոգենեզը	336

Համառոտ հաղորդումներ

Օմեգով Կ. Ս. Լեռնա-մարգագետնային հողի ինվերտազայի ակտիվության ուսումնասիրումը տեղանքի հատվածի տեղայնացման նպատակով	341
Բարսեղյան Հ. Հ. Հովհաննիսյան Ս. Բ. Թթենու տերևներում կոմստոկի որդանի ազդման մեխանիզմի վերաբերյալ	344

Թեֆերատներ

Ակրամովսկայա Ե. Գ. Հայաստանում առաջին անգամ գրանցված կիսակարծրաթև միջատների տեսակները: III	346
--	-----

Հիշարժան տարեթվեր

Խոլոդնի Ն. Գ. (ծննդյան 100-ամյակի կապակցությամբ)	346
--	-----

Լրատու

III հանրապետական գիտական սեռիան կենսաֆիզիկայի հարցերով	353
Հ. Գ. Բաթիկյան	355



СО Д Е Р Ж А Н И Е

Экспериментальные

<i>Карапетян С. К., Сококова Л. А., Саркисян Д. С.</i> Рост и развитие гепатоцитов печени индийских эмбрионов при прединкубационном УФ облучении	265
<i>Геворкян Д. М., Мхитарян В. Г., Мхитарян Л. В., Семерджян Л. В.</i> Влияние α-токоферола на содержание свободных высших жирных кислот и активность супероксиддисмутазы при аллоксановом диабете	270
<i>Карапетян С. Б.</i> К интегральной оценке функциональной асимметрии головного мозга человека	275
<i>Матюшичев В. Б., Таратухин В. Р., Шамратова В. Г.</i> Динамика эзимального спектра плазмы крови облученных крыс	281
<i>Гаспарян М. Г., Давтян Л. В., Казарян Н. С.</i> Липиды крови при кормлении коров силосом, консервированным органическими кислотами	287
<i>Геворкян М. Г., Галстян А. Ш., Петросян А. А., Бейлерян Н. М.</i> Кинетика разложения пероксида водорода почвой	291
<i>Тиранцян С. Г., Паносян Г. А.</i> Действие гиббереллина на рост проростков и синтез нуклеиновых кислот в прорастающих зародышах пшеницы	295
<i>Агаджанян А. М., Навасардян Е. М.</i> О реакции <i>Lycopersicon hirsutum</i> f. <i>glabratum</i> на самоопыление	300
<i>Саакян Г. А., Хачатрян Ж. Г.</i> Комбинированная способность сортов озимой мягкой пшеницы в системе диаллельных скрещиваний	309
<i>Турасова Ж. Г., Арутюнян Л. В.</i> Перспективы интродукции Евросибирской (циркумбореальной) дендрофлоры в связи с созданием ее экспозиции в Ереванском ботаническом саду	316
<i>Меакиян А. К.</i> Палиноморфология рода <i>Oenothera</i> L.	324
<i>Хачикян Л. А.</i> О микофлоре основных типов почв Армянской ССР	331
<i>Паламджян В. А., Григорян Е. С.</i> Онтогенез древесины разновозрастных деревьев клена платанолистного	336

Краткие сообщения

<i>Ожегов К. С.</i> Изучение активности инвертазы горно-луговой почвы с целью локализации участка местности	341
<i>Бабаян Г. А., Оганесян С. Б.</i> О механизме действия червеца Комстока в листьях шелковицы	344

Рефераты

<i>Акрамовская Э. Г.</i> Виды полужесткокрылых насекомых, впервые регистрируемые для Армении. III	345
---	-----

Памятные даты

Н. Г. Холодный (к 100-летию со дня рождения)	345
--	-----

Хроника

III Республиканская научная сессия по вопросам биофизики	353
Г. Г. Батикян	355

C O N T E N T S

E x p e r i m e n t a l

<i>Karapetian S. K., Sookya L. A., Sarkisian D. S.</i> The Growth and Development of Liver Hepatocytes of Turkey Embryos During Preincubative Ultra-Violet Radiation	265
<i>Gevorkian D. M., Mkhitarian W. G., Mkhitarian L. W., Semerdjian L. W.</i> The Effect of α -Tocopherol on the Free High Fatty Acids Content and Super-oxidismutase Activity During Alloxan Diabetes	270
<i>Karapetian S. B.</i> To Integral Estimation of Human Brain Functional Asymmetry	275
<i>Matyashichev V. B., Taratukhin V. R., Shamratova V. G.</i> Dynamics of Blood Plasma Enzymatic Spectrum of Irradiated Rats	281
<i>Gasparian M. G., Davitjan L. V., Kazartian N. S.</i> Blood Lipids During the Feeding of Cows with Silo, Tinned with Organic Acids	287
<i>Gevorkian M. G., Galstian A. Sh., Petrossian A. A., Bejlerian N. M.</i> Kinetics of Hydrogen Peroxide Decomposition by Soil	291
<i>Tiratsuyan S. G., Panosyan G. A.</i> The Effect of Gibberellin on the Growth of Seeds and Nucleic Acid Synthesis in the Growing Wheat Embryos	295
<i>Agadjanian A. M., Navasardian E. M.</i> On the Reaction of <i>Lycopersicon hirsutum f. glabratum</i> to Self-Pollination	330
<i>Sahakian G. A., Khachatryan J. G.</i> Combinative Capacity of Soft Winter Wheat Species in the System of Diallel Crossings	309
<i>Tarasova Zh. G., Harostianian L. V.</i> Perspectives of Introduction of Eurosi-berrian Dendroflora in Connection with the Formation of Its Exposition in the Yerevan Botanical Garden	316
<i>Mekhikian A. K.</i> Palynomorphology of the Genus <i>Onosma L.</i>	324
<i>Khuchikian L. A.</i> On the Mycoflora of Principal Soil Types of Armenian SSR .	331
<i>Palandjian V. H., Grigorian E. S.</i> Ontogenesis of the Wood of Platanoleaved Maple Trees, Having Various Ages	336

Short Communications

<i>Ozhegov K. S.</i> Investigation of Mountain-Meadow Soil Invertase Activity for the Localization of Country Plot	341
<i>Babayan H. H., Hovhannissian S. B.</i> On the Mechanism of the Influence of Comstock Mealy Bug in Mulberry Leaves	344

A b s t r a c t s

<i>Abramovskaja E. G.</i> Hemipterous Insect Species Registered in Armenia for the First Time. III	346
--	-----

Memorable Data

<i>Khachatryan N. G.</i> (To the 100th Birthday Anniversary)	346
--	-----

C h r o n i c s

The III Republican Scientific Session on Questions of Biophysics	353
H. G. Batikian	355

УДК 612.35.014.44

РОСТ И РАЗВИТИЕ ГЕПАТОЦИТОВ ПЕЧЕНИ ИНДЮШИНЫХ ЭМБРИОНОВ ПРИ ПРЕДЫНКУБАЦИОННОМ УФ ОБЛУЧЕНИИ

С. К. КАРАПЕТЯН, Л. А. СААКОВА, Д. С. САРКИСЯН

Показано, что действие УФ облучения, подобно действию сравнительно малых доз радиации при предынкубационном облучении индюшковых яиц, вызывает изменение величины ядер гепатоцитов эмбриона. Установлено, что в течение первых трех стадий эмбриогенеза, за исключением некоторых дней, между дозой УФ облучения и размером ядер существует тесная положительная корреляция.

Ключевые слова: индюшковый эмбрион, гепатоциты, печень, карิโอметрия.

Вопрос о чувствительности печени к действию различных видов излучений—рентген-, гамма-, УФ и т. д.—имеет важное значение при предынкубационном облучении яиц. В литературе отсутствует единая точка зрения на эту проблему. Большинство исследователей указывает на высокую радиорезистентность и регенеративную способность печени [5]. Однако, как показали наши предыдущие исследования, предынкубационное облучение яиц гамма-лучами в сравнительно небольших дозах, ультрафиолетовое облучение различной экспозиции вызывают изменения в массе печени как в эмбриональном, так и постнатальном периодах [3, 7].

Гистологический анализ печени куриного зародыша, полученного из гамма-облученных яиц, свидетельствует о нарушении структур, которые восстанавливаются лишь к концу эмбриогенеза. Наблюдается отставание дифференцировки печени и на клеточном уровне.

Одним из тестов, характеризующих степень дифференцированности клеток, является величина ядерно-цитоплазмических отношений. А размер ядер служит ранним и наиболее чувствительным симптомом. Гистологических изменений в развивающейся ткани и вообще в любой ткани может не быть, но карิโอметрическая кривая уже показывает изменение ядер. Доказано, что между размером ядра и функцией клетки существует тесная связь. Различные факторы внешней и внутренней среды влияют на изменение размеров клеток и ядер животного организма [1, 4].

При облучении рентген-лучами эмбрионов лягушки на стадии поздней гаструлы—ранней бластулы тормозится деление одной части blastomeres, а в другой части blastodiscus в результате дробления увеличивается число blastomeres большей величины, с ядрами большего размера. Большие ядра содержат большее количество ДНК. Такие ядра в незначительном количестве отмечаются и в контроле [2].

При облучении эмбриональных яиц УФ лучами дозой 120 мэ-р-час/м² в динамике развития печени зародыша происходят изменения, аналогичные таковым при гамма-облучении.

В последнее время уделяется большое внимание карнометрии. Считается, что набухание ядер (в эндокринных органах) указывает на повышенную функцию и, напротив, уменьшение их является признаком инактивации, т. е. выражением ослабления стимуляции. Эти данные были подтверждены в последнее время результатами количественных гистохимических и гистометрических определений содержания РНК в цитоплазме и ДНК в ядрах. Однако чрезмерная стимуляция может привести к истощению ядер (пикнозу или появлению очень мелких ядер) [6].

Материал и методика. Яйца индеек северо-кавказской породы облучались перед закладкой в инкубатор ртутно-кварцевой лампой типа ПРК-2 с эритемной облученностью 720 мэр-час/см² по 4 и 10 мин, что соответствует 48 и 120 мэр-час/м².

Печень развивающегося зародыша начиная с 12-го дня развития фиксировали в жидкости Суза, готовили парафиновые срезы, которые окрашивали гематоксилин-эозином. Размер клеток и ядер определялся с помощью окуляр-микрометра при микроскопировании с иммерсионным объективом 90х и окуляром 10х. Одно деление микрометра соответствует 1,32 мк (измерялись 100 гепатоцитов на каждый случай).

Результаты и обсуждение. Данные наших исследований о размерах клеток, ядер и ядерно-цитоплазменных отношениях приведены в таблице, из которой видно, что размеры гепатоцитов по 20-й день включительно больше у обеих опытных групп, получивших соответственно УФО экспозицией 4 и 10 мин. Однако разница более достоверна во II опытной группе. Из этой же таблицы видно, что на 12-й день инкубации клетки имеют наибольшую величину: во II опытной группе—10,9, I группе—10,3, контрольной—9,3 мк. Размеры ядер в клетках печени индюшиного эмбриона, получивших УФО экспозицией 10 мин, больше контрольных. С увеличением возраста эмбрионов наблюдается тенденция к уменьшению размера ядра.

Т а б л и ц а

Размеры клеток, ядер и ядерно-цитоплазменные отношения (Q) клеток паренхимы печени у индюшиных эмбрионов

Группы	Показатели, мк	Дни инкубации					
		12	14	16	20	22	24
К	Размер клетки	9,3	9,8	8,5	9,5	8,9	9,4
	Размер ядра	7,1	7,5	6,5	7,2	6,6	7,0
	Q	0,77	0,77	0,77	0,76	0,76	0,76
I	Размер клетки	10,3	9,9	9,5	9,3	9,6	9,4
	Размер ядра	7,8	7,5	7,5	7,1	6,6	7,1
	Q	0,75	0,76	0,79	0,76	0,69	0,76
II	Размер клетки	10,9	10,0	9,1	9,9	8,9	9,2
	Размер ядра	8,4	7,8	6,9	7,6	6,7	7,0
	Q	0,77	0,78	0,75	0,77	0,75	0,76

Показатели ядерно-цитоплазменных отношений характеризуют степень дифференцировки клеток и их специализацию. В данном случае дифференцировка гепатоцитов у контрольных эмбрионов идет равно-

мерно, у опытных эмбрионов этот процесс неустойчив: клетки то увеличиваются, то уменьшаются. Однако к концу эмбриогенеза, на период вылупления, размеры клеток, ядер и ядерно-цитоплазменные отношения выравниваются.

Таким образом, после предынкубационного облучения индюшиных яиц ультрафиолетовыми лучами экспозицией 4 и 10 мин наблюдаются изменения в динамике развития печени на клеточном уровне.

Полученные результаты анализа спектров размеров ядер гепатоцитов наглядно свидетельствуют о том, что с увеличением дозы ультрафиолетового облучения увеличиваются ядра клеток печени, особенно в раннем периоде эмбриогенеза (рис. 1, 2, 3). На 12-й день развития

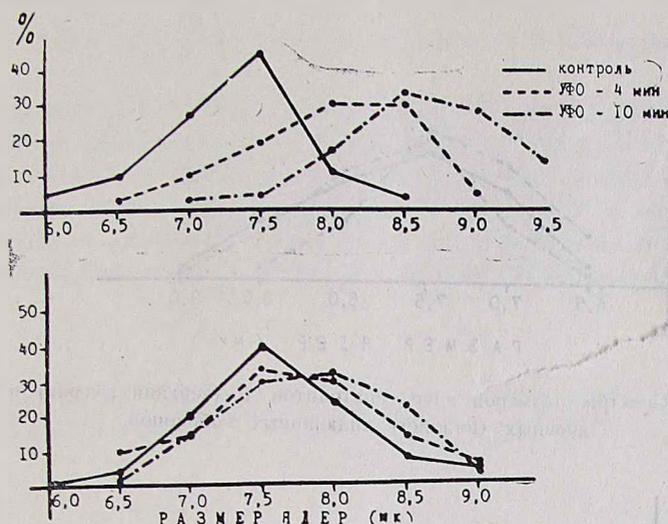


Рис. 1. Спектры размеров ядер гепатоцитов 12-(верхний график) и 14-дневных (нижний) индюшиных эмбрионов.

лик карнометрической кривой гепатоцитов в контроле составляет 7,5 мк, в то время как при предынкубационном облучении ультрафиолетовыми лучами экспозицией 10 мин—8,5—9,0 мк, 4 мин—8,0—8,5 мк. Спектры кривых показывают, что размеры ядер клеток печени облученных эмбрионов по сравнению с контрольными в среднем больше на 1 мк. Однако на 20-й день развития индюшиного эмбриона наблюдается уменьшение ядер гепатоцитов в опытных группах. Чрезмерная стимуляция может привести к появлению мелких ядер (пикнозу, истощению) [6], что и наблюдалось в данном случае. В последующие дни развития эмбриона карнометрическая кривая облученных эмбрионов четко смещается в сторону укрупнения ядер. Однако на период вылупления пик кривой всех групп приходится на 7,5 мк. Следует отметить, что наибольший разброс, от минимальных до максимальных размеров ядер (6,0—9,0 мк), наблюдается у эмбрионов с предынкубационным УФ облучением.

Таким образом, проведенные нами исследования показали, что при УФ облучении инкубационных индюшиных яиц экспозицией 4 и 10 мин

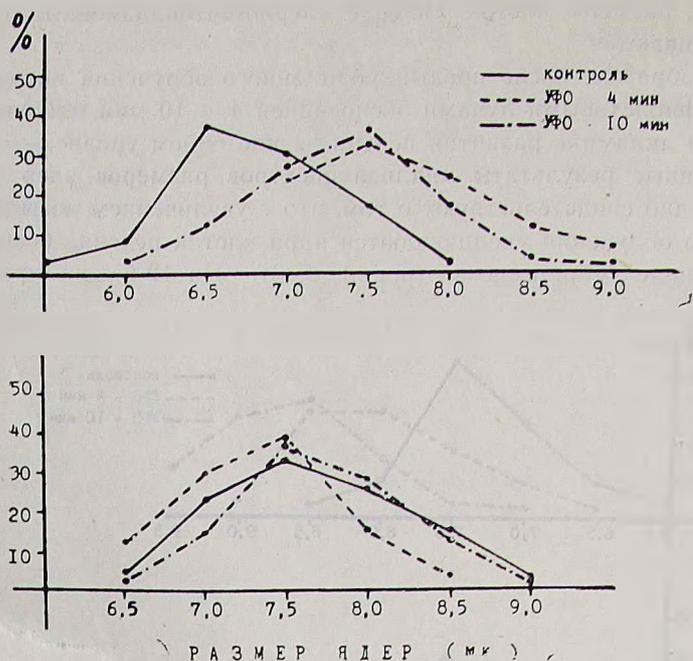


Рис. 2. Спектры размеров ядер гепатоцитов 16-(верхний график) и 20-дневных (нижний) индюшиных эмбрионов.

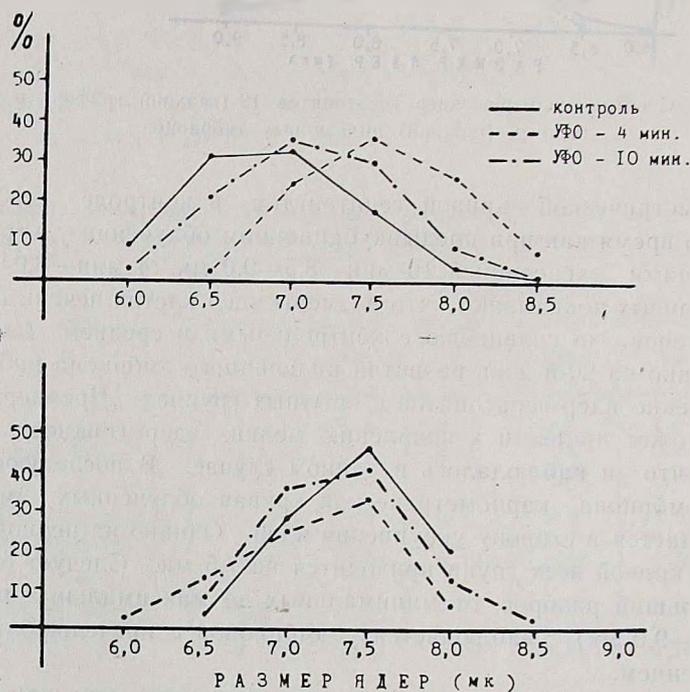


Рис. 3. Спектры размеров ядер гепатоцитов 22-(верхний график) и 24-дневных (нижний) индюшиных эмбрионов.

происходят изменения в функциональном состоянии печени. В пред-
плодном—первой половине плодного периода развития—между дозой
УФ облучения и размером ядер существует тесная положительная кор-
реляция.

Институт физиологии им. акад.
Л. А. Орбели АН Армянской ССР

Поступило 18.VI 1982 г.

ԻՆԿՈՒԲԱՑԻԱՅԻՑ ԱՌԱՋ ԱՄ ՃԱՌԱԳԱՅԹԱՀԱՐՄԱՆ ԵՆԹԱՐԿՎԱԾ
ՀՆԻԿԱՀԱՎԵՐԻ ՍԱՂՄԵՐԻ ԼՅԱՐԴԻ ԲՋԻՋՆԵՐԻ ԱՃՆ ՈՒ ԶԱՐԳԱՑՈՒՄԸ

Ս. Կ. ԿԱՐԱՊԵՏՅԱՆ, Լ. Ա. ՍԱՀԱԿՈՎԱ, Դ. Ս. ՍԱՐԳՍՅԱՆ

Ցույց է տրված, որ հնդկահավերի ձվերի ԱՄ ճառագայթաճարմամբ, γ -ճառագայթների համեմատաբար ցածր դոզաներով ճառագայթաճարման նման, առաջ է բերում սաղմերի լյարդի բջիջների կորիզների չափերի փոփոխություն:

Պարզվել է, որ սաղմնային զարգացման առաջին երեք շրջաններում, բացառությամբ մի քանի օրվա, գոյություն ունի դրական ամուր կոռելյացիոն կապ ԱՄ ճառագայթաճարման և բջիջների կորիզների մեծության միջև:

THE GROWTH AND DEVELOPMENT OF LIVER HEPATOCYTES
OF TURKEY EMBRYOS DURING PREINCUBATIVE ULTRA-VIOLET
RADIATION

S. K. KARAPETIAN, L. A. SAAKOVA, D. S. SARKISIAN

The influence of ultra-violet radiation, as in case of small doses of x-ray irradiation, has led to an increase of hepatocyte nuclei of the embryos in preincubative stage of turkey eggs. It has been established that during the first three stages of embryogenesis, except several days, there is a correlation between the doses of ultra-violet radiation and the sizes of nuclei.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Вибс К. Г. Цитология, 3, 2, 1961.
2. Гелашвили Н. А. Сообщ. АН Груз. ССР, 38, 3, 1966.
3. Кочарян Р. Г., Саакова Л. А. Биолог. ж. Армении, 33, 2, 144—149, 1980.
4. Лунц А. М. Журн. общей биологии, 22, 1, 1959.
5. Пегельман С. Г., Вахер Ю. И. Изв. АН СССР, биол., 18, 3, 1969.
6. Сентаготаи Я., Флерко Б., Меш Б., Халас Б. Кн.: Гипоталамическая регуляция передней части гипофиза. Будапешт, 1965.

УДК 616.379—008.64—008.9—08+577.161.3

ВЛИЯНИЕ α -ТОКОФЕРОЛА НА СОДЕРЖАНИЕ СВОБОДНЫХ ВЫСШИХ ЖИРНЫХ КИСЛОТ И АКТИВНОСТЬ СУПЕРОКСИДДИСМУТАЗЫ ПРИ АЛЛОКСАНОВОМ ДИАБЕТЕ

Д. М. ГЕВОРКЯН, В. Г. МХИТАРЯН, Л. В. МХИТАРЯН, Л. В. СЕМЕРДЖЯН

Изучалась активность супероксиддисмутазы и содержание свободных высших жирных кислот в мозге и печени диабетических крыс. Установлена низкая активность фермента, особенно в печени. Внутривнутришнее введение α -токоферола приводит к ее повышению. У диабетических крыс содержание свободных высших жирных кислот в печени и мозге низкое. При введении α -токоферола оно нормализуется в мозге, а в печени оказывается выше контроля на 21%.

Ключевые слова: α -токоферол, супероксиддисмутазы, свободные высшие жирные кислоты, аллоксановый диабет.

Ранее нами было показано, что экспериментальный аллоксановый диабет протекает с избыточной липидной перекисью [6], что позднее было подтверждено работами ряда авторов на больных сахарным диабетом [15].

В дальнейших исследованиях нам удалось установить корреляцию между интенсивностью процесса липидной перекисью и тяжестью течения диабета [7].

Учитывая, что в нормальных физиологических условиях уровень липидных перекисей регулируется антиоксидантной системой защиты клетки, мы нашли целесообразным исследовать действие α -токоферола на течение аллоксанового диабета и показали, что, подавляя процесс липидной перекисью, он снижает также содержание сахара в крови [7, 8].

В нашей работе представлены данные об активности некоторых ферментных систем защиты клетки, в частности, супероксиддисмутазы (СОД)—одного из главных ферментов антирадикальной защиты клетки при аллоксановом диабете, и влияния α -токоферола на этот показатель.

Как известно, одноэлектронное восстановление кислорода приводит к образованию супероксидного анион-радикала, который появляется в клетке при многих ферментативных и неферментативных реакциях. Супероксидный анион-радикал представляет собой весьма активную форму кислорода, обезвреживание которого осуществляется супероксиддисмутазой путем его дисмутации в перекись водорода и триплетный кислород, причем спонтанная дисмутация приводит к образованию перекиси водорода и весьма агрессивного синглетного кисло-

рода. Последний легко реагирует с ненасыщенными жирными кислотами с образованием гидроперекисей, инициирующих реакции липидной перекисидации [2, 5].

Установлено, что способность жирных кислот к переокислению при взаимодействии с синглетным кислородом возрастает по мере увеличения их ненасыщенности, вследствие чего их количество уменьшается в результате перекисного окисления.

В связи с вышесказанным было интересно изучить также содержание свободных высших жирных кислот (СЖК) при аллоксановом диабете, тем более что, по литературным данным, угнетение секреции инсулина сопровождается специфическими нарушениями в обмене жирных кислот и простагландинов [13, 16], предшественниками которых являются ненасыщенные жирные кислоты.

Материал и методика. Опыты ставили на 75-ти нелинейных крысах-самцах массой 180—200 г, находившихся на обычном рационе в виварии. Диабет вызывали ранее описанным методом [7].

Раствор α -токоферола готовили на Твин-80 (Ferah, ФРГ) и вводили внутривенно в количестве 0,1 мг/100 г массы животного за 18 ч до введения аллоксана (Sigma, США). Все животные были распределены по следующим группам: 1 группа—контрольные крысы; 2—аллоксандиабетические; 3—животные, подвергнутые действию аллоксана на фоне предварительно введенного α -токоферола. Животных забивали на 5-й день развития диабета. Глюкозу в крови определяли О-толуидиновым методом, активность СОД в мозге и печени—по ингибированию генерации супероксидного анион-радикала в системе феназинметосульфат: НАДФ—нигротетразолий синий. За единицу активности СОД принимали количество фермента, необходимого для подавления восстановления нитротетразолия на 50% в условиях определения.

У интактных крыс активность СОД в мозге и печени составляла в среднем $483 \pm 12,6$ и 1862 ± 413 ед/г ткани соответственно, что хорошо согласуется с литературными данными.

СЖК в мозге и печени определяли по методу Данкомбе [9], основанному на способности медных солей СЖК образовывать окрашенные комплексные соединения с диэтилтиокарбаматом натрия.

Количество СЖК рассчитывали по экстинкции стандарта, приготовленного из пальмитиновой кислоты (Th. Schuchard, ФРГ) и выражали в мкэкв/г влажной ткани. У интактных крыс их содержание составляло в мозге $22,55 \pm 0,31$, а в печени— $6,03 \pm 0,2$ мкэкв/г ткани.

Результаты и обсуждение. Результаты проведенных исследований показали, что у диабетических крыс активность СОД и содержание СЖК подвергается значительным изменениям. Так, из рис. 1 видно, что у них активность СОД угнетается в мозге и печени на 17 и 28% соответственно, составляя в среднем 364 ± 19 и 1348 ± 32 ед/г ткани. Содержание СЖК в этих органах составляет в среднем $15,04 \pm 0,26$ и $5,3 \pm 0,06$ мкэкв/г ткани, что ниже аналогичного показателя у интактных крыс на 33 и 16% соответственно (рис. 2).

Таким образом, у диабетических крыс, наряду с гипергликемией, низким содержанием α -токоферола и избыточной липидной перекисидацией [7, 8], имеют место также подавление активности СОД и понижение содержания СЖК в мозге и печени. Учитывая дефицит α -токоферола у этих животных, мы сочли необходимым для выяснения воз-

возможных механизмов наблюдаемых сдвигов исследовать влияние экзогенного α -токоферола на активность СОД и содержание СЖК.

С этой целью одной группе крыс за 18 ч до аллоксана вводили внутривенно α -токоферол. Из рис. 1 видно, что в печени этих животных активность СОД повысилась по сравнению с диабетическими на 27%, в то время как в мозге она почти не претерпела изменений.

У этих крыс, как это видно из рис. 2, содержание СЖК в мозге также повысилось, достигнув контрольного уровня, а в печени даже превысило его на 21%.

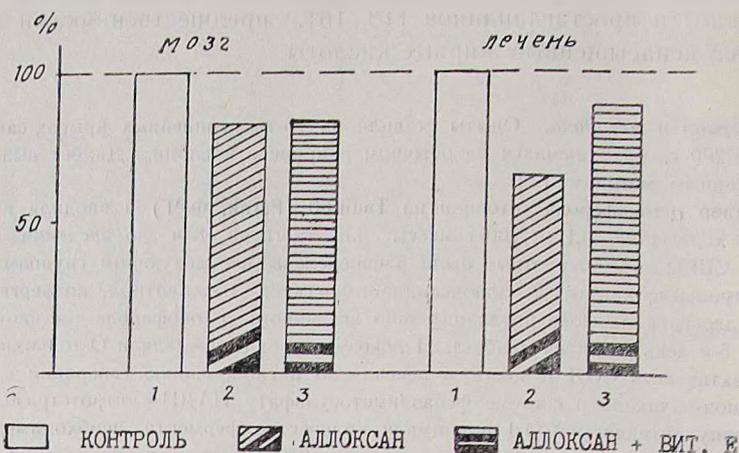


Рис. 1. Влияние α -токоферола на активность СОД в мозге и печени крыс при аллоксановом диабете. 1—контроль, 2—аллоксан, 3—аллоксан+ α -токоферол.

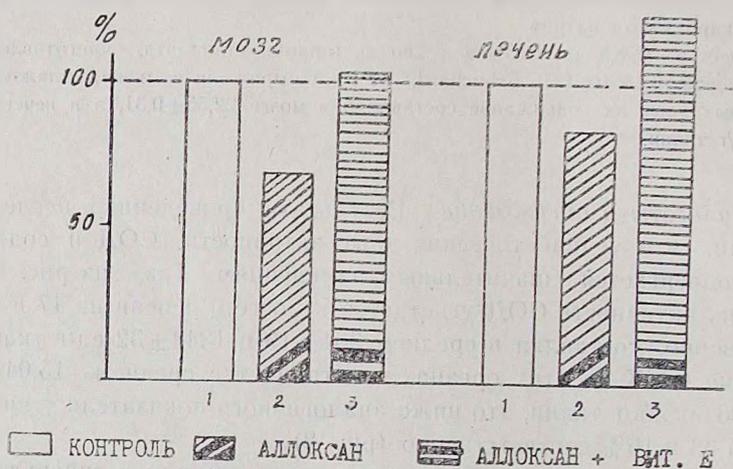


Рис. 2. Влияние α -токоферола на уровень свободных жирных кислот в мозге и печени крыс с аллоксановым диабетом. 1—контроль, 2—аллоксан, 3—аллоксан+ α -токоферол.

На основании большого фактического материала, полученного как в наших предыдущих исследованиях, так и в настоящих, можно заклю-

чить, что α -токоферол нормализует у диабетических крыс не только уровень гликемии и процесс избыточной липидной пероксидации [7, 8], но и активность СОД и содержание СЖК.

О благотворном влиянии α -токоферола на течение диабета свидетельствует также высокая выживаемость больных животных.

Исходя из полученных результатов можно заключить, что низкая активность СОД при аллоксановом диабете обусловлена избыточным образованием перекисей и свободных радикалов, которые, будучи весьма агрессивными, окисляют тиоловые группы апофермента, изменяют валентность меди в активном центре фермента и в результате конформационных изменений подавляют его активность.

Любопытно, что в опытах *in vitro*, по данным Гранквиста и соавт. [11], СОД тормозит повреждающее действие аллоксана на изолированные островки поджелудочной железы и защищает легкоокисляемые липидные компоненты биологических мембран, сохраняя их нормальную физиологическую функцию. В последние годы весьма важное значение придается СОД и при различных экстремальных состояниях организма. Показано ее протекторное действие при радиационных поражениях [14, 17], ожоге [6], диабете [8].

Известно, что при стрессовых состояниях, а также при диабете нарушается нормальная проницаемость клеточных мембран в результате перекисления жирнокислотных хвостов фосфолипидов. Все это приводит к деструкции мембран с нарушением функции рецепторов и мембраносвязанных ферментов клетки.

Исследования последних лет показали, что при экстремальных состояниях организма наблюдаются определенные сдвиги и в содержании СЖК, причем их различная направленность и интенсивность, видимо, обусловлены характером, продолжительностью и силой стрессора, а также сроком определения содержания СЖК после действия стрессирующего фактора.

Весьма противоречивые данные о содержании СЖК в крови, возможно, также связаны с различными методами их определения. Рубес установил высокое содержание их при акустическом стрессе при продолжительности шумового воздействия 90 мин [12]. Высокий уровень СЖК в крови выявлен также в первые часы под влиянием ускорения, затем происходит постепенное снижение его до исходного уровня [3].

Подобные закономерности отмечены и при ожогах, причем в первые часы и сутки после ожога содержание СЖК повышается, а к 7-му дню снижается как в крови, так и в мозге [6].

Что касается содержания СЖК при диабете, то в литературе имеются несколько противоречивые данные. Ряд авторов считают, что их содержание в крови повышается, в то время как другие, наоборот, находят, что оно несколько снижается. По данным Карагезяна и соавт. [4], при аллоксановом диабете происходят качественные изменения в их составе, снижается содержание ненасыщенных жирных кислот.

Наблюдаемое в наших опытах низкое содержание СЖК мы склонны объяснить также их пероксидацией, вследствие чего они легко рас-

падаются до уровня ацетоуксусной и β -оксимасляной кислот. Насколько правомерно наше предположение, покажут дальнейшие исследования.

Ереванский медицинский институт, кафедра биохимии

Поступило 23 XII 1982 г.

ԱՆՈՔՍԱՆԱՅԻՆ ԳԻԱՐԵՏԻ ԺԱՄԱՆԱԿ α -ՏՈԿՈՖԵՐՈՒԻ ԱԶԳԵՑՈՒԹՅՈՒՆԸ
ՐԱՐՁՐԱԿԱՐԳ ԱԶՍՏ ՃԱՐՊԱԹԹՈՒՆԵՐԻ ՔԱՆԱԿԻ ԵՎ
ՍՈՒՊԵՐՐՕՔՍԻԳԻՄԱՍՈՒՏԱԶՍԻ ԱԿՏԻՎՈՒԹՅԱՆ ՎՐԱ

Գ. Մ. ԳԵՎՈՐԿՅԱՆ, Վ. Գ. ՄԽԻՏԱՐԻԱՆ, Լ. Վ. ՄԽԻՏԱՐԻԱՆ, Լ. Վ. ՍԵՄԵՐԺՅԱՆ

Ալոքսանային դիաբետով հիվանդ առնետների ուղեղում և լյարդում ուսումնասիրվել է սուպերօքսիդդիսմուտազա ֆերմենտի ակտիվությունը և բարձրակարգ ազատ ճարպաթթուների քանակը: Յուլյց է տրվել, որ ֆերմենտի ակտիվությունն առավել ցածր է լյարդում: α -տոկոֆերոլի ներորոշվածային ներարկումը (0,1 մգ 100 գ քաշին) բարձրացնում է ֆերմենտի ակտիվությունը լյարդում, իսկ ուղեղում այն դրեթև անփոփոխ է մնում:

Դիաբետով հիվանդ առնետների մոտ բարձրակարգ ազատ ճարպաթթուների քանակը ցածր է թե՛ լյարդում և թե՛ ուղեղում: α -տոկոֆերոլի ներարկումից հետո նրանց քանակն ուղեղում բարձրանում է և զտնվում կոնտրոլի սահմաններում, իսկ լյարդում՝ նույնիսկ 21 տոկոսով գերազանցում է նրան:

THE EFFECT OF α -TOCOPHEROL ON THE FREE
HIGH FATTY ACIDS CONTENT AND SUPEROXIDDISMUTASE
ACTIVITY DURING ALLOXAN DIABETES

D. M. GEVORKIAN, W. G. MKHITARIAN, L. W. MKHITARIAN, L. W. SEMERDJIAN

The superoxiddismutase (SOD) activity and the free high fatty acids (FFA) content have been studied in the brain and liver of rats with alloxan diabetes. The SOD activity is low, especially in the liver. The intraperitoneal injection of α -tocopherol increases the SOD activity in the liver, but it remains the same in the brain. The quantity of FFA is low not only in the liver, but in the brain as well. The α -tocopherol injection normalizes their quantity in the brain and increases it in the liver (21%).

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агаджанов М. Н., Мелик-Агаян Е. А., Мхитарян Л. В., Мелконян М. М. Биолог. ж. Армения, 31, 11, 1163, 1978.
2. Бурликова Е. Б., Джалайбова М. М., Гвахария В. О., Глуценко Н. Н., Молочкина Е. М., Штолько В. Н. В кн.: Влияние липидов мембран на активность ферментов. Черноголовка, 1978.
3. Гюрджян А. А., Ложова М. А., Радкевич Л. А. ДАН СССР, 151, 4, 982, 1963.
4. Карагезян К. Г., Вартамян Г. С., Паносян А. Г. Бюлл. exper. биол. и мед., 8, 35, 1981.

5. Мерзляк М. Н., Соболев А. С. Биофизика, 5, 118, 1975.
6. Мхитарян В. Г., Агаджанов М. М., Мелик-Агаян Е. А. XI Всесоюзн. съезд. Реф. научн. сообщ., 1, 242, Рига, 1974.
7. Мхитарян В. Г., Геворкян Д. М. Биолог. ж. Армении, 33, 6, 614, 1980.
8. Мхитарян В. Г., Геворкян Д. М. Биолог. ж. Армении, 34, 8, 783, 1981.
9. Dancombe U. G. Clinica chemica Acta, 9, 2, 122, 1964.
10. Funajama Hidcaki J. Jap. Diab. Soc., 23, 11, 1980.
11. Grankvist K., Marklund S., Schlln J., Täljedal J.-B. Biochem. J., 182, 1, 17, 1979.
12. Hrubes V. Symposium für kortiko viscerale Pathologie u. Therapie, 81—83, 1964.
13. Landgraf R., Lanhgraf-Leurs M. M. C. Prostaglandins, 17, 599, 1979.
14. Lipeck K., Lipinski St., Kanski M. Study biophys., 68, 1, 25, 1978.
15. Mormitsu Nishikami, N. Appaji Rao, Kunio Yagi. Blochim. Blophys. Res. Commun., 46, 3, 849, 1972.
16. Nevalainen T. O., White W. J., Lang C. M., Munger B. L. Clin. and Exp. Pharmacol. and Physiol., 5, 3, 215, 1978.
17. Petkau A. Int. Conf. Singlet Oxygen and Relat., Species Chem. and Biol., Pinawa, Abst., 1977.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 4, 1983

УДК 612.0

К ИНТЕГРАЛЬНОЙ ОЦЕНКЕ ФУНКЦИОНАЛЬНОЙ АСИММЕТРИИ ГОЛОВНОГО МОЗГА ЧЕЛОВЕКА

С. Б. КАРАПЕТЯН

Показано, что при интегральном анализе степени латерализации функций в полушариях головного мозга следует исходить из полуфункциональной оценки различных модальностей организма (как, например, психической, моторной и др.).

Ключевые слова: головной мозг, функциональная асимметрия.

В последние годы при исследовании межполушарных отношений мозга человека в процессе приспособительного поведения делаются попытки рассмотрения гностико-праксической деятельности человека с позиций системного подхода—целостной интеграции.

При рассмотрении этой проблемы с системных позиций в отличие от подхода, предполагающего определение доминантного полушария, нами отдается предпочтение точке зрения о наличии функциональных систем, имеющих представительство как в левом, так и в правом полушариях.

Исходя из этого и учитывая сложные интегративные отношения между функциональными системами, которые, по сути, и формируют приспособительное поведение человека, представляется целесообразным при определении степени доминантности полушарий исходить из множественной специфики латерализованных в полушариях функций, по

которой можно будет судить и о взаимовлиянии функциональных систем.

Такой взгляд на характер латерализации коркового представительства различных высших корковых функций может быть продуктивно развит с позиций теории функциональных систем Анохина [1], в которой в качестве главного инструмента выступает проблема иерархии как способа членения целого на части и интеграции целого из исследуемых частей при сохранении целостности изучаемого явления.

Учет иерархической особенности структуры поведения делает необходимым вычленение базовых подсистем, т. е. таких, которые сложились эволюционно раньше, и обуславливают в организме реализацию целого класса целенаправленных актов.

Такую роль по отношению к большинству проявлений целенаправленной моторной деятельности человека—его практической деятельности—играет позная деятельность, которая является как условием для их реализации, так и органическим звеном их иерархической структуры.

В связи с этим в качестве экспериментальной модели естественно-го целенаправленного поведения нами выбрана модель поддержания вертикальной позы (ПВП) человеком, для которой можно выделить все узловыe механизмы функциональной системы (по П. К. Анохину), характерные для естественного поведения.

В настоящей работе рассматривается взаимовлияние различно латерализованных функциональных систем (психической и моторной) по параметрам электроэнцефалограмм (ЭЭГ) и стабилотграмм.

Материал и методика. Для отведения ЭЭГ мозга человека были использованы накладные солевые электроды, которые крепились с помощью резинового шлема. Места наложения электродов тщательно очищались смесью спирта с эфиром в соотношении 1:1. Использовалось униполярное отведение биопотенциалов мозга. Индифферентные электроды располагались на мочках ушей, электрод «земля»—в центре теменно-затылочной области.

Активные электроды располагались в симметричных точках правого и левого полушарий, соответствующих проекциям зрительной коры, проекциям правой и левой теменновисочных зон, соответствующих проекциям нижних конечностей [11] и лобных отделов правого и левого полушарий. Все координаты наложения активных электродов соответствовали международной схеме отведения ЭЭГ «10/20».

Экспериментальная камера и испытуемый экранировались и заземлялись, осуществлялся постоянный контроль за сопротивлением электродов, проводилась установка перьев на одной линии, калибровка приборов, регулировка коэффициента симметрии усилителей и т. п.

Запись ЭЭГ производилась на 8-канальном электроэнцефалографе фирмы «Medicor».

Моторная функция нижних конечностей испытуемых исследовалась с помощью модифицированной стабилотграфической платформы, состоящей из двух секций, каждая из которых регистрировала вес тела, приходящийся на ту и другую конечности. Со специального дифференциального выхода прибора снимался сигнал, который отражал характер соотношения весовых нагрузок. Нулевой сигнал на выходе соответствовал одинаковому распределению веса на обе ноги, положительный сигнал характеризовал преобладание нагрузки на правой ноге, отрицательный—на левой.

Обработка данных производилась на ЭВМ «ЕС-1020». Запись фоновой активности проводилась в расслабленном состоянии спокойного бодрствования, когда испы-

туемый помещался в затемненную экранированную камеру в положении полулежа с закрытыми глазами. Затем испытуемый устанавливался на платформу и стоял 10 минут «Фона», 10 минут, выполняя полученные от экспериментатора задания различного психического характера, и, наконец, 10 минут «Фона» после задания.

Результаты и обсуждение. Асимметрия нижних конечностей оценивалась с помощью специального коэффициента

$$K_s = \frac{\sum S_{\text{ср. } i \text{ пр.}} - \sum S_{\text{ср. } i \text{ лев.}}}{\sum S_{\text{ср. } i \text{ пр.}} + \sum S_{\text{ср. } i \text{ лев.}}} \cdot 100\%,$$

где K_s — коэффициент соотношения положительных и отрицательных площадей, $\sum S_{\text{ср. } i \text{ пр.}}$ — суммарная положительная площадь, $\sum S_{\text{ср. } i \text{ лев.}}$ — суммарная отрицательная площадь.

Асимметрия ЭЭГ оценивалась по

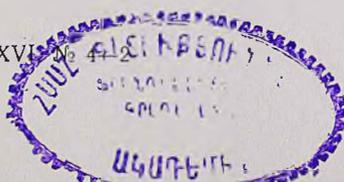
$$K_M = \frac{M_{\text{лев.}} - M_{\text{пр.}}}{M_{\text{лев.}} + M_{\text{пр.}}} \cdot 100\%,$$

где $M_{\text{пр.}}$ — мощность спектра правого полушария; $M_{\text{лев.}}$ — мощность спектра левого полушария. Спектральная мощность ЭЭГ получена в результате машинной обработки по стандартной программе.

Экспериментальная серия состоит из двух частей: с логическим и эмоциональным заданием. Данные, полученные при оценке функциональной асимметрии нижних конечностей и ЭЭГ, сведены в табл. 1, 2. В обеих сериях участвовали одни и те же 8 испытуемых (мужчин) в возрасте от 20 до 35 лет.

Как видно из табл. 1, логическое задание приводило к увеличению правосторонней активности у шести испытуемых из восьми. Анализ графиков спектральной плотности мощности для всех испытуемых, проведенный на трех этапах эксперимента, свидетельствует об уменьшении суммарной мощности при выполнении логического задания у всех испытуемых, хотя высокочастотная составляющая спектра растет на отдельных участках процесса выполнения задания, что, вероятно, связано с отражением моментов сбоя при этом. В целом же логический тип задания приводит к преобладанию правосторонней опорной активности с нечастым и недолгим подключением левой ноги. При этом активность левой ноги обеспечивает, в основном, задачу управления вертикальностью. Подобный характер асимметричного функционирования ног обеспечивает, вероятно, наиболее оптимальные условия для испытуемых при выполнении задания подобного рода.

Задание эмоционального характера приводит к усилению правосторонней активности ног у пяти из восьми испытуемых. Анализ частотного спектра свидетельствует об увеличении мощности как суммарной, так и высокочастотного компонента. Характер функционирования ног при этом следующий: преобладающая правосторонняя опорная активность с частым и недолгим подключением левой ноги. Основная же функция левой ноги остается управляющей.



Функциональная асимметрия полушарий головного мозга и нижних конечностей при логической нагрузке (указаны структуры и ритмы, вносящие наибольший вклад в общий процесс активации).

№№ исп.	Фон	Логическое задание	Фон
1	л. - $\alpha\beta\theta\delta$ г.в. - $\alpha\beta\theta\delta$ з. - β	л. - $\alpha\beta\delta$ г.в. - β з. - β	л. - $\alpha\theta\delta$ г.в. - $\alpha\beta\theta\delta$ з. - $\alpha\beta\theta\delta$
2.	л. - β г.в. - $\alpha\beta\theta\delta$ з. - $\alpha\beta\theta\delta$	л. - δ з. - $\beta\theta\delta$	л. - α г.в. - $\alpha\beta\theta\delta$ з. - $\alpha\beta\theta\delta$
3.	л. - $\alpha\beta\theta\delta$ г.в. - δ з. - $\alpha\beta\theta\delta$	л. - $\alpha\beta\theta\delta$ г.в. - $\alpha\beta\theta$ з. - $\alpha\beta\theta$	г.в. - δ
4.	л. - $\alpha\beta\theta\delta$ г.в. - $\beta\theta\delta$ з. - $\alpha\beta\theta$	л. - $\alpha\beta\theta\delta$ г.в. - $\alpha\beta\theta\delta$ з. - $\theta\delta$	л. - $\alpha\beta\theta\delta$ г.в. - $\beta\delta$ з. - $\alpha\delta$
5.	л. - $\alpha\beta\theta\delta$ г.в. - $\alpha\beta$ з. - δ	л. - $\theta\delta$ г.в. - δ з. - δ	г.в. - $\alpha\beta\delta$ з. - $\alpha\beta$
6.	л. - $\alpha\beta\theta\delta$ г.в. - $\alpha\beta\theta\delta$ з. - $\alpha\beta\theta\delta$	з. - δ	л. - $\alpha\beta\delta$ г.в. - $\alpha\theta\delta$ з. - $\alpha\beta\theta\delta$
7	л. - $\alpha\beta\theta$ г.в. - $\alpha\beta\theta\delta$ з. - $\alpha\beta\theta$	л. - $\beta\delta$ з. - $\alpha\beta\theta\delta$	з. - $\alpha\beta\theta\delta$
8.	л. - $\alpha\beta\theta\delta$ г.в. - $\alpha\beta\theta$ з. - $\alpha\theta\delta$	л. - δ г.в. - δ з. - $\alpha\beta\theta\delta$	л. - $\alpha\beta\theta\delta$ г.в. - $\alpha\beta\theta\delta$ з. - $\alpha\theta$

Рассматривая влияние различных типов нагрузок на динамику функциональной асимметрии головного мозга в процессе ПВП, следует отметить неразрывность моторной и сенсорной асимметрий с психической, так как психическая деятельность и, в частности, логическая невозможны без участия моторных и сенсорных функций. При этом введение логического задания приводит к усилению активации правого полушария у 5 из 8 испытуемых, что согласуется с литературными данными [12].

Усиление активности правого полушария происходит за счет вклада активации лобных и затылочных областей коры, где отмечается усиление мощности β - и δ -ритмов. Кроме того, в 7 случаях наблюдается полная или частичная блокада α -ритма и появляются медленные ко-

лебания θ - и δ -диапазона. Эти изменения мощности различных ритмов могут быть связаны с активацией сенсомоторных областей коры [3], а также с усилением умственного напряжения и процессом принятия

Таблица 2

Функциональная асимметрия полушарий головного мозга и нижних конечностей при эмоциональной нагрузке (указаны структуры и ритмы, вносящие наибольший вклад в общий процесс активации).

№-№- исп.	Ф О Н	Эмоциональное задание	Ф О Н
1	л. - $\alpha\theta\delta$	л. - $\alpha\theta\delta$	л. - δ
	г-в. - $\alpha\theta\delta$	г-в. - $\alpha\theta\delta$	г-в. - δ
	з. - $\alpha\beta\theta\delta$	з. - $\alpha\theta\delta$	з. - $\theta\delta$
2.	г-в. - $\beta\theta\delta$	г-в. - $\alpha\beta\theta\delta$	л. - δ
	з. - $\alpha\beta\theta\delta$	з. - $\theta\delta$	г-в. - θ
	л. - $\alpha\beta\theta\delta$	л. - $\beta\delta$	л. - $\theta\delta$
3.	г-в. - $\beta\delta$	г-в. - $\alpha\beta\delta$	г-в. - $\theta\delta$
	з. - $\alpha\beta\theta\delta$	з. - $\alpha\beta\theta\delta$	з. - $\theta\delta$
	л. - $\alpha\beta\theta$	л. - $\beta\theta\delta$	л. - $\beta\theta\delta$
4.	г-в. - $\beta\theta\delta$	г-в. - δ	г-в. - δ
	з. - $\alpha\beta\theta\delta$	з. - α	з. - $\alpha\theta\delta$
	л. - $\alpha\delta$	л. - $\beta\theta\delta$	л. - $\alpha\beta\theta$
5.	г-в. - $\alpha\beta$	г-в. - $\theta\delta$	г-в. - $\alpha\beta\theta\delta$
	з. - δ	з. - $\beta\theta\delta$	з. - $\beta\theta\delta$
	л. - δ	л. - β	л. - $\alpha\beta\theta$
6.	г-в. - δ	г-в. - $\alpha\theta\delta$	г-в. - $\alpha\beta\theta\delta$
	з. - $\alpha\theta\delta$	з. - $\alpha\theta\delta$	з. - $\alpha\beta\theta\delta$
	л. - $\alpha\beta\theta\delta$	л. - $\alpha\beta\theta\delta$	л. - $\alpha\beta\theta\delta$
7.	г-в. - $\alpha\beta\theta\delta$	г-в. - $\alpha\beta\theta\delta$	г-в. - $\alpha\beta\theta\delta$
	з. - $\alpha\beta\theta$	з. - $\alpha\beta$	з. - θ
	л. - $\alpha\beta\theta\delta$	л. - $\alpha\beta\theta\delta$	л. - $\alpha\beta\theta\delta$
8.	г-в. - $\alpha\beta\theta\delta$	г-в. - $\alpha\beta\delta$	г-в. - $\alpha\beta\delta$
	з. - $\alpha\theta$	з. - $\alpha\beta\theta$	з. - $\alpha\beta\theta$
	л. - $\alpha\beta\theta\delta$	л. - $\alpha\beta\theta\delta$	л. - $\alpha\beta\theta\delta$

решения [6]. Активация затылочных областей коры может быть обусловлена образностью процесса решения задачи [5]. Однако преобладание активности правого полушария при выполнении задания не может трактоваться однозначно, так как может быть связано не столько с логической нагрузкой как таковой, сколько с тем, что правое полушарие отвечает за восприятие схемы собственного тела (особенно левой его половины) [13] и пространственную ориентировку [2]. Следовательно, ПВП в пространстве сам по себе сложный процесс, который

в определенных условиях способен перекрывать энергетические затраты на выполнение логической нагрузки, что проявляется, в частности, в усилении мощности спектра β -ритма в теменно-височной области при статической нагрузке на конечности [3, 4], тем более что эта область является проекционной зоной для нижних конечностей [11].

Введение эмоционального задания также выявило преобладание активности правого полушария, которое отмечалось у 6 испытуемых (табл. 2). При этом у трех испытуемых наблюдается незначительное снижение активации правого полушария, а у остальных трех испытуемых — рост этой активности. Надо отметить, что эмоциональная нагрузка приводит к более выраженной генерализованной активации правого полушария, что соответствует литературным данным [8]. Однако восприятие и переживание музыки не является только эмоциональным [10], оно включает в себя эстетическую и социальную форму реакций [7], т. е. в формировании эмоционального состояния участвуют оба полушария. Именно этим можно объяснить тот факт, что введение эмоциональной нагрузки не приводит к односторонним изменениям общей картины ЭЭГ.

В общую активность правого полушария максимальный вклад вносят лобные и затылочные области коры, а в теменно-височных областях отмечается, как правило, усиление α - и δ -ритмов левого полушария.

Кроме того, в ЭЭГ лобного и затылочного отведений не было выявлено снижения мощности α -ритма, что соответствует данным Мясищева и др. [7], которые выявили два типа крайних изменений в ЭЭГ при эмоциональных воздействиях. Введение эмоциональной нагрузки обусловило также усиление θ -ритма и появление медленных колебаний в δ -диапазоне, что особенно заметно в лобных отведениях [8].

Таким образом, в отличие от умственного задания, при котором α -ритм заменяется активностью в β -диапазоне [9], восприятие музыки не сопровождается блокадой α -ритма, а приводит к уменьшению его амплитуды и нерегулярному чередованию медленных и быстрых колебаний, появлению δ -ритма.

Анализ асимметрии психических функций различного характера на фоне моторной асимметрии в условиях ПВП показал сложное взаимодействие в обеспечении целенаправленной деятельности, выявляемое как при изучении асимметрии ЭЭГ, так и стабилотрамм ног. В связи с этим целесообразнее рассматривать доминантность не в рамках одной модальности, а полимодально, что даст более полную картину иерархической организации взаимодействия модальностей.

Московский медицинский стоматологический институт им. Н. А. Семашко,
кафедра нормальной физиологии и биофизики Поступило 10.X 1982 г.

ՄԱՐԴՈՒ ԳԼԵՈՒԳԵՂԻ ՖՈՒՆԿՑԻՈՆԱԿԱՆ ԱՍԻՄՄԵՏՐԻՍՅՈՒՆ ԻՆՏԵԳՐԱԿ
ԳՆԱՀԱՏՄԱՆ ՄԱՍԻՆ

Ս. Բ. ԿԱՐԱՊԵՏԻԱՆ

Հորվածում ցույց է տրված, որ գլխուղեղի կիսագնդերում ֆունկցիայի լատերալիզացման աստիճանի ինտեգրալ անալիզի դեպքում պետք է հիմք ընդունել օրգանիզմի տարբեր մոդալիտետների պոլիֆունկցիոնալ գնահատումը (ինչպես, օրինակ, հոդեկան ու մոտորային և այլն):

TO INTEGRAL ESTIMATION OF HUMAN BRAIN
FUNCTIONAL ASYMMETRY

S. B. KARAPETIAN

It has been shown that in case of integral analysis of the degree of function lateralization in the cerebral hemispheres one should proceed from the poly-functional estimation of various modalities of the organism.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Анохин П. К. Биология и нейрофизиология условного рефлекса. 546, М., 1968.
2. Бабенкова С. Г. Клинические синдромы поражения правого полушария мозга при остром инсульте. М., 1971.
3. Иванова М. П. Мат-лы V научн. конф. по возрастной морфологии, физиологии и биохимии. М., 1961.
4. Иванова М. П. Ж. ВНД, 12, 2, 1962.
5. Кордюкова М. Р. Сб.: Экспериментальные исследования по проблемам общей социальной психологии и психофизиологии. 52—58, М., 1976.
6. Ливанов М. Н., Гаврилова Н. А., Асланов А. С. Сб.: Лобные доли и регуляция психических процессов. М., 1966.
7. Мясников В. Н., Готсдинер А. Л. Ж. Вопросы психологии, 1, 1975.
8. Мясников В. Н. ВНД человека. Мотивационные аспекты. М., 1975.
9. Соколов А. Н. Докл. АПН РСФСР, 1, 1957.
10. Теплов Б. М. Психология музыкальных способностей. М—Л., 1947.
11. Хризман Т. П. Движения ребенка и электрическая активность мозга. М., 1973.
12. Diamond S., Beaumont J. Hemisphere function in the human brain, London, 1974.
13. Hécaen H. In: P.J. Vinken EGW Bruyn Handbook of Clinical. neurol., 4, Amsterdam, 1969.

«Биол. ж. Армении», т. XXXVI, № 4, 1983

УДК 539.16.047

ДИНАМИКА ЭНЗИМНОГО СПЕКТРА ПЛАЗМЫ КРОВИ
ОБЛУЧЕННЫХ КРЫС

В. Б. МАТЮШИЧЕВ, В. Р. ТАРАТУХИН, В. Г. ШАМРАТОВА

Изучено влияние общего рентгеновского облучения крыс в дозах 2,58—20,64 сКл/кг на активность щелочной фосфатазы, лактатдегидрогеназы, альфа-амилазы, дегидрогеназ пентозофосфатного пути, щелочной ДНКазы, холинэстеразы плазмы крови. Установлено, что полная дифференциация эффектов использованных доз излучения по

отдельным срокам наблюдения возможна лишь при учете результатов всех вышеупомянутых тестов.

Ключевые слова: ферменты крови, рентгенооблучение.

Ферментные показатели плазмы крови относят к наиболее перспективным индикаторам лучевого поражения организма, однако пока не найдено параметров, всецело удовлетворяющих необходимым требованиям [5]. Не исключено, что плодотворнее может оказаться метод, использующий принципы диагностической энзимологии [2], где ставка в распознавании патологических состояний делается на определенную совокупность тестов. Задача настоящей работы состояла в изучении на модели рентгенооблучения пострадиационных реакций некоторых ферментов, в отдельности хорошо зарекомендовавших себя в условиях внешней γ -иррадиации животных, с целью выявления наиболее информативных энзимных констелляций.

Материал и методика. Исследование проводили на 520-ти беспородных белых крысах-самцах массой 180—200 г: 100 из них служили в качестве контроля, остальные 420 были разделены на 5 групп по 50, 50, 80, 120, 120 в каждой, предназначенных для однократного общего рентгеновского облучения в дозах 2,58; 5,16; 10,32; 15,48; 20,64 сКл/кг соответственно. Технические условия: аппарат РУМ-3, 180 кВ, 15 мА, фильтр 0,1 мм $\text{Cu}+1,0$ мм Al , мощность дозы 0,129 сА/кг. Через 1, 3, 5, 7 и 14 сут после воздействия по 10 крыс из каждой подопытной группы вместе с 10-ю интактными особями декапитировали под эфирным наркозом и в гепаринизированной плазме крови определяли активность [4] холинэстеразы, щелочной фосфатазы, щелочной ДНК-азы, альфа-амилазы, дегидрогеназ пентозофосфатного пути, лактатдегидрогеназы (ХЭ, ЩФ, ДЩ, АМ, ДГПФП, ЛДГ). Активность ферментов выражали в мкмоль на мкг субстратов, превращенных за 1 мин при 37° в расчете на 1 мл плазмы.

Результаты и обсуждение Как видно из таблицы, из 74-х достоверных эффектов, выявленных по всему массиву данных, 20 приходится на долю ЩФ, 17 дает ДГПФП, 12—АМ, в активе ДЩ и ХЭ по 10. Значимых отклонений закреплено за ЛДГ (в каждом гест-блоке содержится 25 точек отклика). Подобная раскладка дает общее представление об относительной радиочувствительности ферментов, она закономерна, так как право ЩФ занимать ведущую позицию в распределении, основанное на 80%-ной интерпретируемости результатов, подкрепляется безусловно большей сравнительной выраженностью изменений и принадлежностью к этой системе абсолютно максимальных колебаний. Положение ДГПФП и АМ также не вызывает сомнений. В паре ХЭ—ДЩ явного предпочтения заслуживает ДЩ, дающая наибольший из всех отмеченных позитивных сдвигов. Не требует уточнения место ЛДГ, проявившей неожиданную инертность.

Представляют интерес особенности раскладки достоверных эффектов по отдельным дозам. Легко установить, что биохимический ответ на воздействие не имеет очевидной связи с величиной лучевой нагрузки. Как можно убедиться, в нашем распоряжении нет примеров непрерывного нарастания интенсивности ответа параллельно увеличению дозы. Такого рода зависимость не выдерживается даже отдаленно. Имеются, правда, случаи, когда из всех влияний эффективными оказываются лишь дозы 15,48 и 20,64 сКл/кг—АМ и ДЩ на 3 сут опыта, а также ХЭ

Уровни ферментных показателей плазмы крови при общем рентгеновском облучении крыс, % к контролю

Доза, сКл/кг	Время экспози- ции, сут	Показатели					
		ХЭ	ЩФ	ДГПФП	ДЩ	АМ	ЛДГ
2,58	1	64*	59*	128	112	100	113
	3	96	150*	64*	109	106	75*
	5	78*	62*	105	333*	142*	135*
	7	89	85*	138*	104	105	86*
	14	97	150*	55*	90	167*	108
5,16	1	93	59*	94*	94	217*	113
	3	81*	100	53*	136	102	100
	5	92	38*	150*	233*	123*	100
	7	101	69*	148*	104	95	107
	14	98	200*	77	70	146*	92
10,32	1	93	76	111	243*	220*	125*
	3	99	70*	38*	63	104	100
	5	84*	21*	194*	267*	141*	108
	7	99	77	138*	61*	153*	129
	14	88	200*	64*	130	112	108
15,48	1	88*	62*	143*	71*	103	88
	3	83*	138*	123	50*	163*	138*
	5	111	67*	171*	81	117*	107
	7	71*	190*	142*	127	92	95
	14	109	88	50*	130	131*	107
20,64	1	88*	54*	125	64*	98	100
	3	94	75*	127*	70*	168*	113
	5	84*	27*	136	81	103	100
	7	74*	120	150*	8*	89	95
	14	96	77*	57*	112	94	107

$P \leq 0,05$. Абсолютные значения активности у интактных животных составляли $(M \pm m, n=100)$: ХЭ— $0,12 \pm 0,004$; ЩФ— $0,25 \pm 0,018$; ДГПФП— $0,19 \pm 0,016$; ЛДГ— $0,118 \pm 0,007$ мкмоль; АМ— $3,22 \pm 0,15$ мг; ДЩ— $0,134 \pm 0,014$ ммг/мин в расчете на 1 мл плазмы.

(7-е), но и их доля незначительна. Распространеннее вариант эффективности воздействия средней силы при нейтральности экстремальных нагрузок ЛДГ (1-е), АМ (1-е и 7-е), ДГПФП (5-е), ДЩ (7-е). С аналогичной частотой встречается индукция предельных отклонений меньшей из доз ДЩ (5-е), ЛДГ (3-и, 5-е, 7-е), АМ (14-е). Другой крайностью выглядит отсутствие реакции АМ (5-е) только на дозу 20,64 сКл/кг. Показательно, что в целом по всему набору ферментов и сроков исследования выделение наиболее эффективной дозы затруднительно, поскольку в этом отношении они довольно близки. По числу производимых значимых сдвигов лидируют влияния 15,48 и 2,58 сКл/кг, далее, в порядке снижения эффективности располагаются нагрузки в 10,32; 20,64 и 5,16 сКл/кг. Тем не менее максимальные частные отклонения достигаются при дозах излучения 2,58 (ХЭ, 1-е сут; ЛДГ, 3-и и 5-е; ДЩ, 5-е) и 10,32 сКл/кг (ЩФ, 5-е, ДГПФП, 3-и; АМ, 1-е). При суммировании периодов регистрации активности происходит некоторое смещение акцентов, но картина в целом сохраняется: особенно значительными изменениями ЩФ и ЛДГ сопровождается использование до-

зы 2,58 сКл/кг, тогда как сдвиги, претерпеваемые ДГПФП, ДЩ и АМ, внушительнее всего после применения 10,32 сКл/кг. Некоторый дисбаланс в схему вносят данные по ХЭ, реагирующей несколько острее на облучение в дозах 15,48 и 20,64 сКл/кг.

В поведении ХЭ есть определенное отличие. Это единственный показатель из всей серии, для которого этиология наблюдаемых изменений достаточно проста. Поскольку энзим является плазмоспецифическим и поступает в циркуляцию из печени, есть основания приписать снижение ХЭ главным образом подавлению биосинтеза фермента. При такой конкретной обусловленности естественной выглядела бы и более тесная связь с величиной нагрузки. В действительности же имеется лишь чисто символическое соответствие. Угнетение ХЭ, вероятно, представляет собой адаптивную реакцию, направленную на задержку перехода организма в неустойчивое состояние [1], в определенном интервале доз, превышающих пороговое значение, обеспечивающую известное постоянство биохимического ответа. С выходом за пределы диапазона, когда происходит срыв механизма адаптации, эффект ослабевает, однако при дальнейшем увеличении дозы в контроль уровня ХЭ интенсивней включаются другие факторы (ухудшение каталитических свойств функционирующего энзима, путем модификации структуры внутриклеточных и цитоплазматических мембран гепатоцитов—изменение транспорта фермента в кровяное русло и т. п.), вызывающие более ощутимые сдвиги ХЭ.

Конечно, подобные рассуждения условны, так как измеряемая активность представляет собой результирующую сложного взаимодействия компонентов повреждения и восстановления. И если в случае с ХЭ упрощающим моментом служит локализация источника фермента, то остальные показатели не имеют и этого. Так, за экскрецию АМ ответственны поджелудочная и слюнные железы, ЩФ объединяет сумму изоэнзимов печени, остеобластов и слизистой кишечника, а величины ДЩ, ДГПФП, ЛДГ отражают генерализованную реакцию организма. Хотя повышение лучевой нагрузки и увеличивает тяжесть клинического синдрома за счет вовлечения в патологический процесс большего числа поврежденных систем, обнаружение четких дозовых зависимостей на молекулярном уровне для показателей с многофакторной регуляцией маловероятно, ибо отдельные органы и ткани вносят неравноценный, а зачастую и противоположный вклад в формирование биохимического эффекта. В «проведении» первичного радиационного сигнала участвует слишком много промежуточных звеньев, сильно искажающих его [5], постлучевой патогенез не имеет жесткой и тем более причинной связи с отмеченными в опыте подчеркнuto вторичными модуляциями активности.

В самом деле, при дозах излучения, вызывающих как легкую и среднюю, так и тяжелую формы поражения, порядок отклонений ферментных показателей одинаков. С другой стороны, суммы существенных сдвигов по отдельным этапам наблюдения составляют 14, 16, 19, 14, 11 для 1, 3, 5, 7, 14 сут соответственно, т. е. динамика энзимного спектра такова, что первичная лучевая реакция лишь незначительно

отличается от биохимического фона последующих стадий. В фазе открытого периода изменения нарастают, достигая максимума к 5-м сут и затухая в дальнейшем; в разгар острой лучевой болезни тестируемые параметры наиболее стабильны. Иными словами, по мере развития морфологических нарушений [3] энзиматические сдвиги не только не прогрессируют, но и претерпевают своеобразную ремиссию. Значения ХЭ, ДЩ и ЛДГ на исходе 2-й недели после каждого из воздействий полностью нормализуются. Сдвиги, фиксируемые на высоте заболевания, ни для одной из доз не превышают среднетестового уровня, точно так же в этот момент и выраженность среднедозовых реакций отдельных ферментов отнюдь не является предельной по срокам.

Из частных эффектов максимумом на 14-е сут обладают отклонения АМ, наступающие вслед за облучением в дозе 2,58 сКл/кг, ЩФ (5,16; 10,32) и ДГПФП (2,58; 15,48; 20,64). Безусловно, нет оснований говорить о корреляции колебаний ДГПФП, ЩФ и в особенности АМ с тяжестью состояния животных, однако в конце экспозиции совокупность этих тестов позволяет провести качественное «распознавание облученных доз»: только воздействие 2,58 сКл/кг индуцирует значимые сдвиги всех трех показателей, лишь при дозе 5,16 сКл/кг нет существенных изменений ДГПФП, АМ не реагирует на влияние 10,32 сКл/кг, а ЩФ на нагрузку 15,48 сКл/кг, отличительная черта дозы 20,64 сКл/кг состоит в ингибировании ЩФ. Совместный учет значений АМ, ЩФ и ДГПФП дает возможность провести дифференциацию доз и на 3-и сут, на 1-е сут аналогичная процедура требует дополнительного привлечения данных по ДЩ, для 5-х сут разграничение удастся лишь с помощью сопоставления поведения ДЩ, ХЭ, ЛДГ, тогда как маркером 7-х сут выступает группа ЩФ+АМ+ЛДГ+ХЭ. Таким образом, исчерпывающее временное описание предполагает использование результатов, касающихся всех 6-ти ферментов.

Характер полученных данных свидетельствует о невысоких индикаторных кондициях избранных тестов. Выявленные сдвиги не только слабо корректируются силой воздействия, но и имеют преимущественно волнообразную динамику. Лишь 2-м ферментам присуща монотонность основной тенденции: значимые изменения ХЭ направлены только в сторону понижения, а достоверные отклонения АМ, напротив, превышают уровень контрольных величин. Понятно, что именно эти показатели могли бы представить особую ценность. К сожалению, материалы проведенного эксперимента не дают оснований для оптимизма—крайняя узость диапазона варьирования активности нейтрализует все преимущества ситуации. В свете реальных фактов высказываемые в литературе суждения о дозиметрических свойствах обсуждаемых параметров выглядят преувеличением, особенно скромны по сравнению с описанным [6] 50-кратным превышением фона масштабы постлучевой амилаземии. Соответствие общего профиля наблюдаемых изменений существующим представлениям снимает вопрос о доверии к зафиксированным в опыте цифрам, они находят вполне правдоподобное объяснение уже в специфике биологического действия γ -излучения

^{60}Co և և անոթային փոփոխություններում, հետևաբար, սահմանափակ գործառնականություն ունենում են, հետևաբար, սահմանափակ գործառնականություն ունենում են, հետևաբար, սահմանափակ գործառնականություն ունենում են.

Ленинградский государственный университет,
кафедра биохимии биолого-почвенного факультета

Поступило 1.III 1982 г.

ՃԱՌԱԳՈՒՅԹՈՒՀԱՐՎԱԾ ԱՌՆԵՏՆԵՐԻ ԱՐՅԱՆ ՊԼԱՉՄԱՅԻ ՖԵՐՄԵՆՏԱՅԻՆ ՍՊԵԿՏՐԻ ԳԻՆԱՄՐԿԱՆ

Վ. Բ. ՄԱՏՅՈՒՇԻՉԵՎ, Վ. Ռ. ՏԱՐԱՏՈՒԽԻՆ, Վ. Գ. ՇԱՄՐԱՏՈՎԱ

Ուսումնասիրված է ընդհանուր ռենտգենյան ճառագայթաճարման ազդեցությունն առնետների արյան պլազմայի ալկալիական ֆոսֆատազայի, լակտատ դեհիդրոգենազայի, ալֆա-ամիլազայի, պենտոզ ֆոսֆատային ուղու դեհիդրոգենազայի, ալկալիական ԳՆԹ-ազայի, խոլինէսթերազայի ակտիվության վրա: Հաստատված է, որ ճառագայթաճարման օգտադրծված դոզաների ազդեցության դիֆերենցիալիան հնարավոր է միայն վերը նշված բոլոր ֆերմենտային տեստերի պահանջարկի դեպքում:

DYNAMICS OF BLOOD PLASMA ENZYMATIC SPECTRUM OF IRRADIATED RATS

V. B. MATYUSHICHEV, V. R. TARATUKHIN, V. G. SHAMRATOVA

The influence of total x-ray irradiation on the activity of plasma alkaline phosphatase, lactat dehydrogenase, alpha—amylase, dehydrogenases of pentose phosphate pathway, alkaline DNA-se and cholinesterase has been studied. It has been established that differentiation of effects of the used irradiation doses is possible only by the evaluation of all the above-mentioned enzymatic tests.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Акоев И. Г., Тяжелова В. Г. В кн.: Бифизика сложных систем и радиационных нарушений. 202—205, М., 1977.
2. Вилкинсон Д. Принципы и методы диагностической энзимологии. М., 1981.
3. Иванов А. Е., Курчакова Н. Н., Шиходыров В. В. Патологическая анатомия дуге-вой болезни. М., 1981.
4. Колб В. Г., Камышников В. С. Клиническая биохимия. Минск, 1976.
5. Мазурик В. К. В кн.: Итоги науки и техники. Сер. «Радиационная биология». ВИНИТИ, 3, 78—102, М., 1980.
6. Тюрина И. П., Семенова О. И. Мед. радиология, 23, 3, 15—20, 1978.

ДК 591.105

ЛИПИДЫ КРОВИ ПРИ КОРМЛЕНИИ КОРОВ СИЛОСОМ, КОНСЕРВИРОВАННЫМ ОРГАНИЧЕСКИМИ КИСЛОТАМИ

М. Г. ГАСПАРЯН, Л. В. ДАВТЯН, Н. С. ҚАЗАРЯН

Исследовались сдвиги в содержании отдельных классов липидов в крови животных при кормлении силосом, законсервированным органическими кислотами различных сочетаний и концентраций.

Установлены изменения в содержании фосфолипидов, триглицеридов, свободных жирных кислот при различных вариантах обработки силоса.

Ключевые слова: липиды крови, консервированный силос.

В последние годы в связи с разработкой рациональных методов кормления сельскохозяйственных животных возрос интерес к изучению обмена веществ при содержании их на различных уровнях кормления.

Как известно, липиды—соединения в некотором смысле уникальные, полифункциональные: относясь к числу основных компонентов клетки, они берут на себя также адаптационно-компенсаторные функции организма, участвуют в процессах мембранного транспорта, а в качестве эффекторов или кофакторов—в активации мембранных ферментов. Реализацию эффектов гормонов через аденилат-циклазную систему в последнее время тоже связывают с присутствием определенных фосфолипидов [1]. По сдвигам в классах липидов—неэстерифицированных жирных кислот (НЭЖК) и триглицеридов (ТГ)—можно судить о липолитической активности и степени участия их в общем энергетическом обмене организма; несомненна их роль в перекисном окислении, имеются экспериментальные данные, указывающие на участие липидов не только в синтетических процессах, но и в регуляции генной активности [2]. С соотношением отдельных классов липидов ряд авторов связывают процесс дифференцировки и старения субклеточных структур, стабильность и функциональную активность их мембран и энергетику активного транспорта веществ через них [3, 4].

Из далеко неполного перечня описания биологической роли липидов становится очевидной их непосредственная причастность к общему метаболизму клетки, их значение как энергоисточника.

В качестве наиболее концентрированных источников энергии липиды нашли широкое применение и в рационе сельскохозяйственных животных и стали важным их компонентом. Известна корреляционная зависимость между уровнем фосфолипидов в тканях и крови животных и их продуктивностью, в частности с яйценоскостью кур [5].

Из сказанного следует, что изучение сдвигов в классах липидов, индуцируемых различным фоном кормления, несомненно представляет как практический, так и научный интерес.

Целью настоящего исследования являлось изучение в длительном эксперименте липидных метаболитов, в частности классов липидов, в крови коров черно-пестрой породы, содержащихся на рационах, включающих силос обычного силосования, а также обработанный органическими кислотами разных концентраций и сочетаний.

Изучение изменений в содержании отдельных классов липидов попутно данные о сдвигах, вызываемых в организме животного переходом на корма, консервированные различными способами и имеющие различный питательный состав и разную степень усвояемости.

Материал и методика. Подопытные животные (коровы черно-пестрой породы) были разделены по принципу аналогов на группы: контрольная группа коров, скармливаемая обычным кукурузным силосом, I опытная группа, скармливаемая силосом, обработанным смесью низкомолекулярных кислот— C_1-C_3 (I вариант), вторая—силосом, обработанным теми же кислотами в сочетании с биологически активной жидкостью (II вариант), III группа животных, скармливаемая силосом, обработанным общепринятым методом—муравьиной кислотой.

Исследования велись в двух хозяйствах Наприйского района Армянской ССР (совхозах «Зовуни» и «Касах»). Липиды в крови коров определяли в динамике после первого и третьего месяцев кормления.

Был использован метод тонкослойной хроматографии (ТСХ), признанный наиболее чувствительным и удобным способом определения классов липидов в экспериментах подобного рода. Экстракт подвергали адсорбционному хроматографированию на пластинках Silufol UV (15×15 см, ЧССР), покрытых слоем силикагеля, закрепленным крахмалом. Подвижная фаза—эфир—уксусная кислота, экспозиция 20—25 мин. Определяли содержание фосфолипидов (ФЛ), холестерина, НЭЖК, ТГ и эфиров холестерина. Липиды извлекали смесью хлороформ—метанол (2:1) по общеизвестному методу Фолча и др.

Проявление липидов производилось в среде, насыщенной парами йода, идентификацию и количественное определение их проводили по Грибанову и др. [6].

С целью определения интенсивности липидного обмена в целом высчитывался липидный индекс (по М. Т. Таранову), характеризующийся отношением фосфолипидов (подвижная, транспортная, реактивные формы липидов) к общему количеству липидов крови (в мг%). Величина липидного индекса коррелирует с уровнем липидного обмена при воздействиях факторов, вызывающих сдвиги в пределах нормативных физиологических колебаний.

Результаты и обсуждение. Как видно из представленных в таблице данных (по совхозу «Касах»), длительное кормление коров силосом, обработанным органическими кислотами—консервантами по I и II вариантам, приводит к заметным сдвигам в содержании фосфолипидов в крови: оно повышается на 40 и 50% соответственно. Кормление силосом, обработанным общепринятым методом (муравьиной кислотой, III вариант), повышает этот показатель почти на 40%.

Аналогичные сдвиги выявлены и в крови коров совхоза «Зовуни»: повышение содержания фосфолипидов особенно выражено при обоих вариантах обработки в более ранние сроки кормления (I месяц).

При более длительном кормлении (совхоз «Зовуни» III месяц) этот эффект сохраняется лишь при II варианте обработки (табл.).

Почти синхронное повышение содержания триглицеридов и фосфолипидов, как и достоверное в определенных случаях увеличение содержания свободных жирных кислот, свидетельствует о том, что нарастающие фосфолипидов происходит, с одной стороны, за счет липолиза, а с

Таблица

Содержание липидов в крови коров, получающих сено различного консервирования, мг%

		Фосфоли- пиды	Холе- стерин	НЭЖК	Тригли- церин	Эфиры холесте- рина	Липид- ный ин- декс
Совхоз "Касах" 1-й месяц кормления	Контроль	62,1 \pm 3,1	15,8 \pm 1,2	8,0 \pm 0,4	74,5 \pm 6,8	46,5 \pm 4,3	0,300
	Обработка му- равьиной кисло- той	87,0 \pm 1,4	19,5 \pm 1,5	7,6 \pm 0,2	77,7 \pm 2,3	36,0 \pm 2,1	0,370
	I вариант обра- ботки	86,5 \pm 2,3	18,2 \pm 1,7	8,5 \pm 0,25	106,4 \pm 1,6	35,8 \pm 2,5	0,35
	II вариант обра- ботки	94,3 \pm 1,8	16,7 \pm 0,7	10,7 \pm 0,2	128,0 \pm 2,5	40,1 \pm 1,7	0,34
Совхоз "Зовули" 1-й месяц кормления	Контроль	70 \pm 4,2	12,05 \pm 0,8	10,5 \pm 0,4	65,7 \pm 1,9	41,8 \pm 0,5	0,35
	I вариант обра- ботки	82,0 \pm 5,1	11,4 \pm 0,5	4,5 \pm 0,3	62,9 \pm 1,4	19,0 \pm 0,3	0,45
	II вариант обра- ботки	104,0 \pm 3,8	9,3 \pm 1,2	6,5 \pm 0,9	84,3 \pm 2,3	21,0 \pm 0,5	0,46
Совхоз 3-й месяц кормления	Контроль	71,0 \pm 2,0	6,5 \pm 0,5	4,7 \pm 0,4	59,5 \pm 0,25	49,8 \pm 0,5	0,36
	I вариант обра- ботки	72,2 \pm 4,5	10,1 \pm 0,4	5,6 \pm 0,15	71,0 \pm 0,9	35,5 \pm 0,3	0,37
	II вариант обра- ботки	102,2 \pm 3,1	9,8 \pm 0,4	7,2 \pm 0,2	77,1 \pm 0,95	35,6 \pm 0,25	0,44

другой—образования транспортируемых форм жирных кислот в печеночной ткани. Как видно из табл., указанные рационы (особенно II вариант) способствуют увеличению фонда жирных кислот и фосфолипидов в таких количественных соотношениях, что не исключено пополнение их за счет активации гликолитических процессов, ведущих к образованию необходимых компонентов и усилению синтеза фосфолипидов—быстрообменивающейся формы липидов. Об этом свидетельствуют изменения в содержании лактата, пирувата в крови, наблюдаемые в других сериях того же эксперимента.

Результаты исследования еще раз подтверждают мнение ряда авторов, согласно которому в синтезе различных классов липидов могут участвовать как общие метаболиты-предшественники, так и компоненты, переходящие из одного вида липидов в другой [7, 8].

Увеличение содержания глицеридов и фосфолипидов позволяет предполагать возможную активацию таких ферментов, как ацилтрансфераза ацил-КоА, однако одновременно понижение эфирсвязанного холестерина и некоторое повышение свободного стерина могут быть обусловлены также перераспределением путей использования ацетил-КоА по руслу малонил-КоА и биосинтеза стероидов. Усиление выброса липидных компонентов может сказаться на формировании липопротеидных комплексов различной плотности, которые по сложности структуры и биологической роли приравниваются не к метаболитам, а скорее к органеллам клетки [9, 10].

Наблюдаемая картина изменения показателей липидного обмена

свидетельствует о динамичности и подвижности отдельных классов липидов, используемых организмом в качестве энергетического и пластического материала.

О повышении интенсивности липидного обмена, полноценности его свидетельствует также увеличение липидного индекса во всех опытных группах, особенно при втором варианте обработки.

Из всего изложенного следует, что силос, обработанный органическими кислотами в различных сочетаниях в качестве консервантов, способствует усилению интенсивности липидного обмена, использованию липидов в энергетических и биосинтетических процессах, ведущих, возможно, к повышению продуктивности животных.

Ереванский зооветеринарный институт,
кафедра биологической и органической химии

Поступило 3.XII 1982 г.

ԱՐՅԱՆ ԼԻՊԻԿՆԵՐԸ ԿՈՎԵՐԻՆ ՕՐԳԱՆԱԿԱՆ ԹԹՈՒՆԵՐՈՎ ՊԱՀԱԾՈՅԱԾՎԱԾ ՍԻԼՈՍՈՎ ԿԵՐԱԿՐԵԼՈՒ ԳԵՊՔՈՒՄ

Մ. Գ. ԳԱՍՊԱՐՅԱՆ, Լ. Վ. ԳԱՎԹՅԱՆ, Ն. Ս. ԳԱԶԱՐՅԱՆ

Աշխատանքը նվիրված է կովերի արյան լիպիդների անհատական դասերի ուսումնասիրմանը, որն իրականացվել է դրանց օրգանական թթուների տարբեր համակցությամբ և կոնցենտրացիաներով մշակված սիլոսով կերակրելու պայմաններում:

Լիպիդների որոշումը (ֆոսֆոլիպիդներ, խոլեստերին, ազատ ճարպաթթուներ, եռլիցերիդներ, խոլեստերինի էթերներ) կատարվել է նրբաշերտ քրոմատոգրաֆիկ եղանակով՝ սիլիկադելի վրա:

Բացահայտվել են ֆոսֆոլիպիդների, եռլիցերիդների և ազատ ճարպաթթուների օրինաչափ փոփոխությունները՝ սիլոսի մշակման առանձին տարբերակներում, որոնք վկայում են լիպիդային փոխանակության ինտենսիվության և դրանց անհատական դասերի մեծ շարժունակության ու փոխանակման մասին:

BLOOD LIPIDS DURING THE FEEDING OF COWS WITH SILO, TINNED WITH ORGANIC ACIDS

M. G. GASPARIAN, L. V. DAVTIAN, N. S. KAZARIAN

Separate classes of blood lipids of cows have been investigated in case of feeding them with silo, tinned with organic acids of different combinations and concentrations. Natural changes of phospholipids, cholesterol, free fatty acids, triglycerids, cholesterol ethers have been determined in different variants of treatment of silo, which prove the intensity of lipid interchange, great mobility and interchange of their separate classes.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алесенко А. В. Биохимия липидов и их роль в обмене веществ. М., 1981.
2. Бауман В. К. Сб. Биологически активные кормовые добавки. 43—47, 1965, Рига.

3. *Верецагин А. Г.* Биохимия триглицеридов. М., 1972.
4. *Грибанов Г. А.* Успехи современной биологии, 87, 1, 1979.
5. *Грибанов Г. А., Сергеев С. А.* Вопросы медицинской химии, 21, 6, 1975.
6. *Кеннеди Е.* V Междунар. биохим. съезд. Симпозиум 7, 105, М., 1962.
7. *Саатов Т. С.* IV Всесоюз. биохим. съезд Тез. научн. сообщ., 1, М., 1979.
8. *Третьяк А. Т.* Полифосфонозитиды и их функция в биологических мембранах. М., 1978.
9. *Brown Gregory N. David.* Can. J. Bot., 55, 18, 1977.
10. *Fasoli J.* Human hyperlipoproteinemia, 25, New York—London, 1973.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 4, 1983

УДК 541.127:516.215:631.465

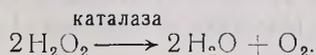
КИНЕТИКА РАЗЛОЖЕНИЯ ПЕРОКСИДА ВОДОРОДА ПОЧВОЙ

М. Г. ГЕВОРКЯН, А. Ш. ГАЛСТЯН, А. А. ПЕТРОСЯН, Н. М. БЕИЛЕРЯН

Изучена кинетика разложения H_2O_2 почвой при различных температурах. Показано, что при $[H_2O_2] \leq 0,12$ М скорость ферментативной реакции удовлетворяет уравнению Михаэлиса-Ментен. Рассчитаны постоянные этого уравнения в узком интервале температур, 20—30°, оценены значения эффективных энергий активации образования и распада фермент-субстратного комплекса.

Ключевые слова: каталаза, пероксид водорода, почва.

В процессах превращения веществ и энергии в почве активное участие принимают оксидоредуктазы, в частности, каталаза [2], роль которой в живом организме и, по-видимому, в почве состоит в разрушении ядовитого пероксида водорода [5]. Описаны различные методы определения каталазной активности почв, основанные на установлении скорости разложения пероксида водорода по реакции:



Разложение H_2O_2 в почве—сложный процесс, так как он может катализироваться как почвенными ферментами, так и металлами переменной валентности, имеющимися в почве.

Генетические типы почв характеризуются различной ферментативной, в том числе каталазной, активностью, являющейся показателем плодородия, биологической активности, а также критерием их окультуренности [2]. Однако в литературе мало работ о механизме действия почвенных ферментов. Известно, что сведения о механизме действия ферментов можно получить, изучая кинетические закономерности ферментативных реакций. В свете этих представлений нами изучались кинетика и механизм распада H_2O_2 в почве.

Материал и методика. Исследования проводились на черноземе и горно-луговой дерновой почве. Образцы воздушно-сухой почвы готовили принятым в почвенной

энзимологиче­ским спосо­бом [3]. Для учета ферментативной реакции при определении каталазной активности почв производили контрольные измерения в стерилизованной сухой жаром в течение трех часов ($t=180^\circ$) почве. Считается [1, 4], что при такой термообработке ферменты почвы инактивируются. Поэтому по разности степени разложения H_2O_2 за определенный промежуток времени пестерильной и стерильной почвами количественно определяется степень протекания ферментативной реакции. Для изучения кинетики распада H_2O_2 готовили суспензию, помещали ее в термостат при $t \pm 0,05^\circ$, а после термостатирования добавляли к ней определенную концентрацию суб­страта и фиксировали начало реакции. Через определенные промежутки времени из реакционной смеси брали пробы определенного объема и в них перманганатометрически определяли концентрацию непрореагировавшего суб­страта. По разности его кон­центраций в исходный и в данный момент времени определяли концентрацию прореагировавшего суб­страта во времени. Поскольку разложение H_2O_2 в присутствии почвы—гетерогенный процесс, в течение всего периода исследований сохранялось отношение объема жидкой фазы к навеске почвы (80 мл на 1 г почвы) и изучалось влияние степени дисперсности частиц почвы на скорость процесса. Для фракционирования частиц почвы по степени дисперсности она просеивалась через набор сит с уменьшающимися отверстиями.

Результаты и обсуждение. По полученным кинетическим кривым расхода H_2O_2 в присутствии нестерильной и стерильной почв рассчитывались скорость процесса, а по разности скоростей—скорость ферментативной реакции (рис. 1 а). Кинетические данные о ферментативном

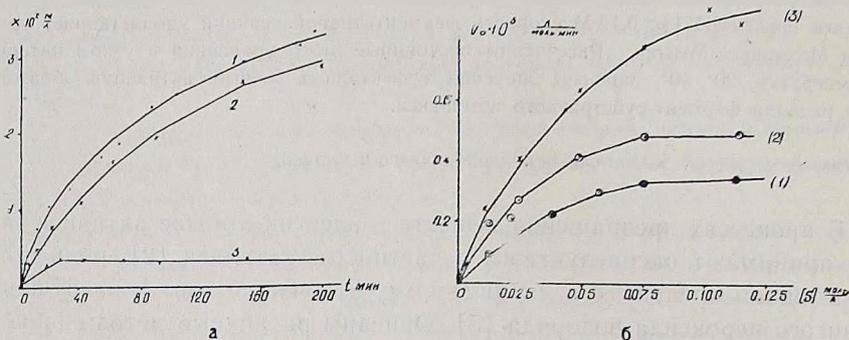


Рис. 1. а) Кинетические кривые распада H_2O_2 в нестерильной (1), стерильной (3) почвах, кинетическая кривая ферментативного распада H_2O_2 (2); б) влияние концентрации суб­страта на начальную скорость ферментативного распада H_2O_2 при различных температурах: 1— 20° , 2— 25° , 3— 30° .

распаде H_2O_2 в присутствии различных фракций почвы, а также при ее отсутствии приведены в табл. 1. Скорость распада H_2O_2 при отсутствии почвы даже в условиях 65° пренебрежимо мала по сравнению со скоростью процесса в ее присутствии, она максимальна для фракции почвы с $d=0,25$. Дальнейшие исследования проведены при наличии этой фракции почвы.

При различных температурах изучено влияние концентрации суб­страта на начальную скорость ферментативной реакции. Полученные данные представлены на рис. 1 б, из которого видно, что зависимость скорости процесса от концентрации суб­страта (при $[S] \leq 0,120 M$) удовлетворяет уравнению Михаэлиса-Ментен. Спрямлением этих зависимостей в координатах уравнений Лайнуивера-Берка (рис. 2 а), а также Иди определены постоянные уравнения Михаэлиса-Ментен при

Таблица 1
Влияние дисперсности частиц почвы на скорость ферментативного распада субстрата, $[H_2O_2] = 0,05 M$, $t = 25^\circ$ (почва—чернозем выщелоченный)

Время, мин	X 10 ³ M				Пудра	Без почвы, t = 65'
	Размер частиц, α, мм					
	1,0	0,5	0,25			
5	2,1	2,4	2,8	2,3	0,2	
20	5,4	6,2	7,2	6,0	0,5	
40	8,0	9,2	11,2	8,6	0,5	
60	10,6	12,4	14,8	10,6	0,5	
80	13,2	15,0	17,2	13,0	0,5	
100	15,6	17,6	20,8	14,6	0,5	
120	18,1	20,1	23,7	16,2	0,5	

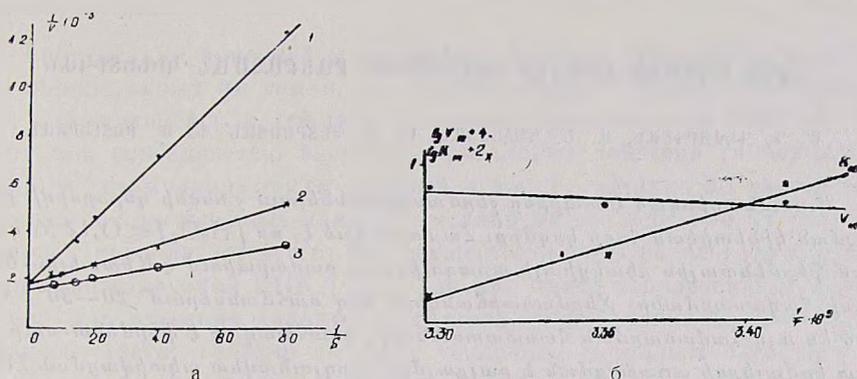


Рис. 2. а) Зависимость начальной скорости ферментативного распада H_2O_2 от концентрации субстрата при различных температурах в координатах уравнения Лайнуивера-Берка; б) зависимость K_m и V_{max} от температуры в координатах Арениуса.

различных температурах (табл. 2). Как видно из приведенных данных, постоянные V_{max} и K_m , найденные по различным трансформациям, практически совпадают. При этом значение максимальной скорости ферментативной реакции мало зависит от температуры, а значение кон-

Таблица 2
Значения постоянных уравнения Михаэлиса-Ментен при различных температурах

t°	$10^4 \cdot V_{max} \frac{M}{л. мин}$		$10^3 K_m, M$	
	а	б	а	б
20	5,9	5,8	7,7	7,7
25	5,9	5,8	2,4	2,3
30	6,7	6,5	1,5	1,6

станты связывания субстрата с увеличением температуры уменьшается. Полученные данные согласуются с литературными [1]. По значениям K_m и V_{max} , полученным при различных температурах, с помощью графика в координатах Аррениуса (рис. 2б) оценены эффективные значения энергий активации образования фермент-субстратного комплекса (130,4 кдж/моль), а также энергии активации процесса каталитического распада его (28,0 кдж/моль).

На основании кинетических кривых расхода пероксида водорода ($[H_2O_2] = 0,05\%$), полученных при различных температурах, методом трансмиссионных коэффициентов [6] рассчитана эффективная энергия ферментативного распада субстрата в присутствии почвы, равная 82,1 кдж/моль. Полученные данные указывают на то, что скорость ферментативного распада H_2O_2 обусловлена скоростью образования фермент-субстратного комплекса.

Ереванский государственный университет,
кафедра физической и коллоидной химии

Получено 22.XII 1982 г.

ՀՈՂԻ ԿՈՂՄԻՑ ԶՐԱՄԵՆ ԳԵՐՕՔՍԻԴԻ ՔԱՅՔԱՅՄԱՆ ԿԻՆԵՏԻԿԱՆ

Մ. Գ. ԳԵՎՈՐԳՅԱՆ, Ա. Շ. ԳԱՍՏՅԱՆ, Ա. Ա. ՊԵՏՐՈՍՅԱՆ, Ն. Մ. ԲԵՅԼԵՐՅԱՆ

Ուսումնասիրված է տարբեր ջերմաստիճաններում ջրածնի գերօքսիդի քայքայման կինետիկան հողի կողմից: Հաստատված է, որ $[H_2O_2] \leq 0,12$ M դեպքում ֆերմենտային ռեակցիայի արագությունը բավարարում է Միխաելիս-Մենտենի հավասարմանը: Զերմաստիճանների նեղ սահմաններում՝ 20—30°, հաշված են այդ հավասարման հաստատունները, դնահատված է ֆերմենտ-սուբստրատ կոմպլեքսի առաջացման և քայքայման արդյունավետ ակտիվացման էներգիայի նշանակությունը:

KINETICS OF HYDROGEN PEROXIDE DECOMPOSITION BY SOIL

M. G. GEVORKIAN, A. Sh., GALSTIAN, A. A. PETROSSIAN, N. M. BEJLERIAN

Decomposition kinetics of hydrogen peroxide by soil has been investigated at different temperatures. It has been shown that in case of $[H_2O_2] \leq 0,12$ M, the speed of enzymatic reaction satisfies the equation of Michaelis — Menten. Constants of that equation have been calculated at small temperature intervals (20—30°). Importance of effective activation energy of enzyme—substrate complex formation and decay has been evaluated.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Алиев С. А., Гаджиев Д. А., Михайлов Ф. Д. Почвоведение, 9, 1981.
2. Галстян А. Ш. Ферментативная активность почв Армении. Ереван, 1974.
3. Галстян А. Ш. Почвоведение, 2, 1978.
4. Крегович В. Л. Введение в энзимологию, М., 1967.
5. Хазиев Ф. Х. Ферментативная активность почв, М., 1976.
6. Эмануэль Н. М., Кнорре Д. Г. Курс химической кинетики. М., 1969.

УДК 581.192.

ДЕЙСТВИЕ ГИББЕРЕЛЛИНА НА РОСТ ПРОРОСТКОВ И СИНТЕЗ НУКЛЕИНОВЫХ КИСЛОТ В ПРОРАСТАЮЩИХ ЗАРОДЫШАХ ПШЕНИЦЫ

С. Г. ТИРАЦУЯН, Г. А. ПАНОСЯН

Показано, что обработка гиббереллином изолированных зародышей пшеницы приводит к увеличению длины их ростков. Ингибиторы транскрипции и трансляции подавляют вызванное гиббереллином увеличение длины проростков, что свидетельствует о действии его на синтез РНК и белка. Гиббереллин стимулирует включение ^3H -уридина и ^3H -тимидина во фракцию грубого хроматина. Степень стимулирующего действия гиббереллина зависит от его концентрации.

Ключевые слова: зародыши пшеницы, гиббереллин, ^3H -уридин, ^3H -тимидин, нуклеиновые кислоты.

Гиббереллин приводит к нарушению покоя и ускорению прорастания обработанных им семян, что сопровождается дерепрессией генома [9], выражающейся в действии на синтез хроматиновой РНК [4]. Характерной особенностью внешнего проявления действия гиббереллина является стимуляция роста стеблей в длину. Однако до настоящего времени нет достоверных данных о механизме его действия на рост растений. Предполагается, что оно осуществляется в результате модификации синтезируемой РНК [12]. Так или иначе использование целого семени для изучения характера действия гиббереллина не дает однозначного ответа: связано ли оно с усиленным гидролизом запасных веществ в эндосперме, происходящим в результате стимуляции синтеза мРНК для α -амилазы, или это прямое влияние на зародыш.

В связи с этим в качестве объекта исследования были выбраны изолированные зародыши пшеницы.

Материал и методика. Зародыши пшеницы семян сорта Безостая 1 репродукции 1981 г. изолировали по методу Джонстона и Штерна [11]. Семена размельчали в течение 20 сек при 13000 об/мин и просеивали через сита размерами пор 10 и 25 меш. Массу, оставшуюся на сите размерами пор 10 меш, гомогенизировали повторно. Для получения зародышей брали массу, оставшуюся на сите с размерами пор 25 меш. После отсеивания муки мелкого помола, содержащей в основном крахмал, и отсеивания шелухи отбирали зародыши, жизнеспособность которых проверяли окрашиванием нитросиним тетразолевым [5], а также проращиванием их на питательной среде, содержащей 0,9% агара, 1% глюкозы и 0,01% стрептомицина.

В качестве контрольной среды для проращивания служил раствор, содержащий 5 мМ Трис-НСI (рН 7,4); 20 мМ КСI и 20 мкг/мл сахарозы. Для обработки в опытных вариантах использовали следующие растворы: гиббереллина в концентрациях 10^{-9} — 10^{-2} М, актиномицина Д (АД) — 10^{-6} — 10^{-4} М, циклогексимида — 10 мг/л. Хроматин выделяли по методу Симона и Беккера в модификации Сугиты и др. [16, 17].

Зародыши проращивали на питательной среде в предварительно стерилизованных чашках Петри в темноте при 26° в течение 96 ч. Через каждые 24 ч производился пересев зародышей на новую стерилизованную питательную среду.

Радиоактивность препаратов измерялась на счетчике Packard Tri-Carb № 3880.

При изучении включения ^3H -уридина и ^3H -тимидина в хроматин зародыши инкубировали с мечеными уридином и тимидином в течение всего времени их проращивания [6]. Грубую фракцию хроматина (после осаждения и промывки осадка хроматина 0,05 н сульфатом аммония) осаждали трихлоруксусной кислотой на фильтрах «Amicon» и определяли радиоактивность производных ^3H -уридина и ^3H -тимидина с хроматином [6].

Полученные данные статистически обработаны.

Результаты и обсуждение. Зародыши пшеницы отбирали вручную, поскольку показано сильное ингибирование прорастания зародышей, флотируемых из смесей органических растворителей [14]. В пользу большей жизнеспособности зародышей, отобранных вручную, свидетельствуют данные о синтезе белка и профилях седиментации рибосом и полисом, так как интенсивность прорастания определяется интенсивностью образования полисом. Результаты наших экспериментов показали жизнеспособность изолированных зародышей, прорастающих на контрольной среде, и чувствительность к действию гиббереллина.

На рис. 1 приведена длина ростков изолированных зародышей пшеницы, обработанных разными концентрациями гиббереллина. Уста-

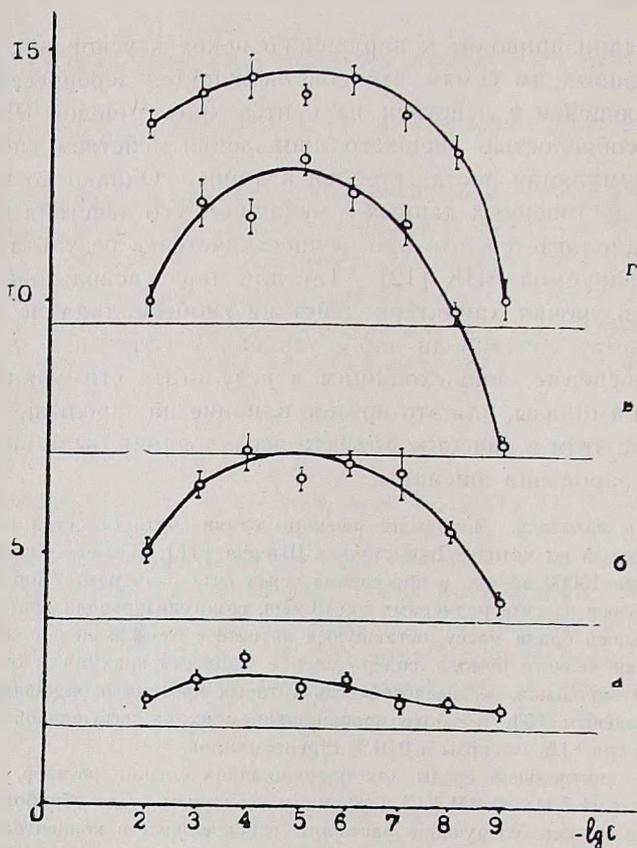


Рис. 1. Изменение абсолютной длины ростков изолированных зародышей пшеницы (в мм) в зависимости от концентрации гиббереллина при проращивании в течение 24, 48, 72 и 96 ч. (а)—при 24, (б)—48, (в)—72 и (г)—96-часовой обработке. Прямой линией обозначены длины ростков контрольных зародышей при проращивании соответствующее время.

новлено, что последний оказывает стимулирующее действие на рост в довольно широких пределах концентраций (10^{-7} — 10^{-3} М) в течение всего периода прорастания. Эксперименты показывают, что ускорение прорастания семян и удлинение их стеблей связано с действием гиббереллина непосредственно на зародыш. Полученные результаты согласуются с данными Чена и Осборна [17].

АД подавляет рост проростков зародышей незначительно, а циклогексимид—на 19, 45, 52 и 62% при прорастании зародышей в течение 24, 48, 72 и 96 ч соответственно (рис. 2) Этим подтверждается существование в сухих зародышах долгоживущей информационной РНК [18]. АД, ингибируя синтез новой РНК, не вызывает подавления синтеза белка на старых матрицах и роста семян, когда в эмбрионах существует долгоживущая иРНК и синтез белка происходит на полисомах, образованных из старых рибосом.

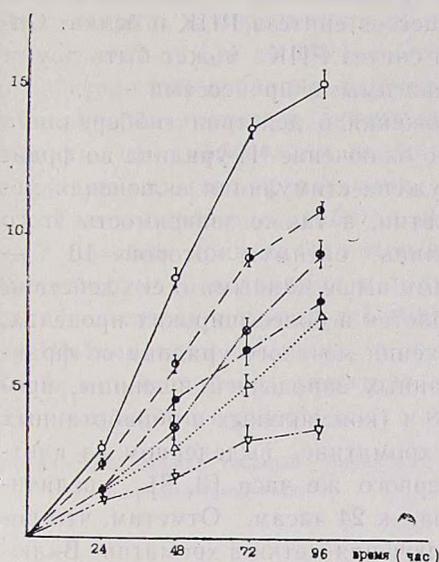


Рис. 2.

Рис. 2. Изменение длин ростков изолированных зародышей пшеницы при проращивании на контрольной среде (— · · · —) и обработанных: (—) — гиббереллином в концентрации 10^{-6} М; (· · · ·) — актиномицином Д в концентрации 10^{-5} М; (— — —) циклогексимидом; (— — — —) одновременно гиббереллином и актиномицином Д в вышеуказанных конечных концентрациях; (— · · · —) — гиббереллином и циклогексимидом.

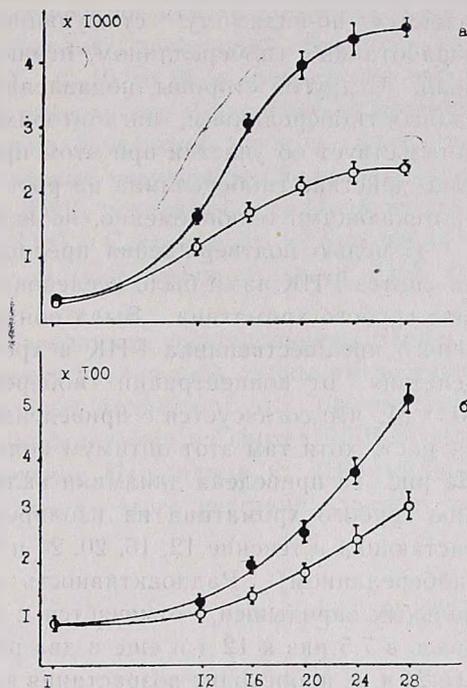


Рис. 3.

Рис. 3а. Динамика включения ^3H -уридина во фракцию РНК «грубого» хроматина из прорастающих зародышей пшеницы. (○—○) — контрольные зародыши; (●—●) — обработанные 10^{-4} М гиббереллином. По оси абсцисс — время прорастания в часах, ординат — радиоактивность включенной метки в импульсах в минуту.

Рис. 3б. Динамика включения ^3H -тимидина во фракцию ДНК «грубого» хроматина. (○—○) — контрольные зародыши, (●—●) — обработанные 10^{-4} М гиббереллином.

Гиббереллин оказывает стимулирующее действие на рост проростков начиная с 24 часа. Этот эффект достигает максимума к 48 ч, а затем разница в росте между контрольными и обработанными зародышами практически сохраняется при всех концентрациях гиббереллина. Наши данные согласуются с результатами Гамбурга [3], изучавшего действие гиббереллина на проростки семян. АД тормозит рост зародышей, обработанных гиббереллином, на 40, 84, 68 и 76% при прорастании их в течение 24, 48, 72 и 96 ч соответственно. Циклогексимид ингибирует удлинение ростков, стимулированное гиббереллином, на 100, 108, 110 и 133% соответственно. Более сильное ингибирование роста циклогексимидом также подтверждает решающую роль предсуществующих рибосом в инициации прорастания. Неполное торможение роста проростков зародышей актиномицином Д и циклогексимидом объясняется, по-видимому, стимуляцией растяжения клеток зародышей, обработанных гиббереллином, играющим при прорастании решающую роль. С другой стороны, подавление прорастания зародышей, обработанных гиббереллином, ингибиторами транскрипции и трансляции свидетельствует об участии при этом процессов синтеза РНК и белка. Однако действие гиббереллина на рост и синтез РНК может быть двумя протекающими одновременно, но независимыми процессами.

С целью подтверждения предположения о действии гиббереллина на синтез РНК нами было исследовано включение ^3H -уридина во фракцию грубого хроматина. Была обнаружена стимуляция включения меченого предшественника РНК в хроматин, а также зависимость этого действия от концентрации гиббереллина, оптимум которой 10^{-6} — 10^{-4} М, что согласуется с приведенными выше данными о его действии на рост, хотя там этот оптимум колеблется в более широких пределах. На рис. 3а приведена динамика включения меченого уридина во фракцию грубого хроматина из изолированных зародышей пшеницы, прорастающих в течение 12, 16, 20, 24 и 28 ч (контрольных и обработанных гиббереллином). Радиоактивность в хроматине, выделенном из контрольных зародышей, отмечается с первого же часа [3, 8], увеличиваясь в 7,5 раз к 12 ч и еще в два раза — к 24 часам. Отметим, что после 24 ч не происходит возрастания включения метки в хроматин. Включение ^3H -уридина в хроматин обработанных зародышей в 1,28 раз превосходит аналогичный показатель у 12-часовых контрольных зародышей, а к 24 часам — в 1,88 раз. Скорость включения метки в хроматин обработанных зародышей не возрастает после 24 ч, в то время как наибольшее действие на рост гиббереллин оказывал при более длительных экспозициях, что свидетельствует в пользу предположения, согласно которому синтез РНК под действием гиббереллина первичен, а усиление роста — вторично и даже может происходить независимо от этого синтеза в первые дни прорастания. Стало быть, хроматин из зародышей, обработанных гиббереллином, имеет в два раза более доступную ДНК в качестве матрицы, чем таковой из контрольных зародышей, причем гиббереллин индуцирует это возрастание доступности матрицы ДНК полностью в течение 24 ч [10].

Можно отметить лишь единичные работы, посвященные влиянию

гиббереллина на синтез ДНК в целом семени, однако нет никаких данных о его действии на этот процесс в зародышах пшеницы. В работе Василевска и др. [2] получены данные о возможном воздействии этого фитогормона на уровне репликации ДНК. Отмечается процесс деконденсации хроматина, сопровождающийся увеличением активного синтеза ДНК и РНК [1].

При изучении динамики включения ^3H -тимидина в хроматин контрольных зародышей пшеницы (рис. 3б) буквально с первого же часа выявилась радиоактивность, правда, очень незначительная. Включение метки в ДНК хроматина даже до ее синтеза можно объяснить полуконсервативной репликацией ДНК, сохранившейся в покоящихся зародышах [15]. Кратковременная обработка их гиббереллином не приводит к каким-либо достоверным изменениям во включении ^3H -тимидина во фракцию хроматина. Интенсивное включение метки в хроматиновую ДНК происходило при довольно длительной обработке эмбрионов гиббереллином (после 12 ч). С 16 до 28 ч прорастания зародышей в присутствии гиббереллина имеет место увеличение включения ^3H -тимидина в нерастворимый в трихлоруксусной кислоте материал хроматина—от 144 до 178%. Полученные результаты свидетельствуют о действии гиббереллина на синтез ДНК, поскольку последний не стимулирует митотическую активность [13]. Скорее всего можно предположить, что гиббереллин вызывает амплификацию участков ДНК на исследуемом этапе прорастания.

Таким образом, обработка гиббереллином изолированных зародышей пшеницы приводит к интенсивному увеличению длины их ростков. Ингибиторы транскрипции и трансляции подавляют этот процесс, что свидетельствует в пользу действия гиббереллина на синтез РНК и белка. Гиббереллин стимулирует включение ^3H -уридина и ^3H -тимидина во фракцию грубого хроматина. Степень этого действия зависит от концентрации стимулятора.

Ереванский государственный университет,
кафедра биофизики

Поступило 6.XII 1982 г.

ԳԻԲԵՐԵԼԻՆԻ ԱԶԴԵՅՈՒԹՅՈՒՆԸ ՑՈՐԵՆԻ ԱՃՈՂ ՍԱՂՄԵՐԻ ԾԻԼԵՐԻ ԱՃԻ ԵՎ ՆՈՒԿԼԵԻՆԱԹԹՈՒՆԵՐԻ ՍԻՆԹԵԶԻ ՎՐԱ

Ս. Կ. ՏԻՐԱՅՈՒՅԱՆ, Գ. Հ. ՓԱՆՈՍՅԱՆ

Հոդվածում ցույց է տրված, որ ցորենի մեկուսացված սաղմերի մշակումը գիբերելինով հանգեցնում է դրանց ծիլերի երկարության աճին: Տրանսկրիպցիայի և տրանսլյացիայի ինհիբիտորները ճնշում են գիբերելինի առաջացրած ծիլերի երկարության աճը, որը խոսում է ՌՆԹ-ի և սպիտակուցի սինթեզի վրա գիբերելինի ազդեցության օգտին: Գիբերելինը ստիմուլացնում է ^3H -ուրիդինի և ^3H թիմիդինի ներմուծումը բրոմատինի մեջ: Գիբերելինի ստիմուլացնող ազդեցության աստիճանը կախված է նրա կոնցենտրացիայից:

THE EFFECT OF GIBBERELLIN ON THE GROWTH OF SEEDS AND NUCLEIC ACID SYNTHESIS IN THE GROWING WHEAT EMBRYOS

S. G. TIRATSUYAN, G. A. PANOSYAN

The treatment of isolated wheat embryos seeds with gibberellin leads to the increase of their lengths. Inhibitors of transcription and translation suppress this increase, which testifies to gibberellin action on the RNA and protein synthesis. Gibberellic acid stimulates the application of ^3H -uridin and ^3H -thimidin into chromatin. The degree of stimulating effect of gibberellic acid depends on its concentration.

ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметов Р. Р., Гилязетдинов Ш. Я., Вахитов В. А. Тез. докл. I Всесоюзн. конф. Регуляторы роста и развития растений, М., 17, 1981.
2. Василевска Л. Д., Вельгат Я. М., Янковски Е., Клячевски К. Тез. докл. I Всесоюзн. симп. по физиолог. и биохим. раст., М., 1981.
3. Гамбург К. З. Фитогормоны и клетки, М., 1970.
4. Лихолат Т. В., Пospelов В. А. ДАН СССР, 213, 1, 1973.
5. Фирсов М. К. В кн.: Жизнеспособность семян, М., 1978.
6. Anderson K. M., Chance H., Kadohama N. Exp. Cell. Research, 94, 176, 190, 1975.
7. Chen D., Osborne D. J. Nature, 226, 1, 1157, 1970.
8. Chi P., Cheng R. I. Suradolnik. Nature, 271, 357, 1978.
9. Galston A. W., Davides P. J. Science, 163, 1288, 1969.
10. Jarvis B. C., Frankland B., Cherry J. J. II. Plant Physiol., 43, 1734, 1968.
11. Johnston F. B., Stern H. Nature (Lond), 179, 145, 160, 1957.
12. Johrl M. M., Varner I. E. Proc. Natl. Acad., USA, 59, 269, 1968.
13. Haber A. H., Lutpold H. J. Plant Physiol., 486, 1959.
14. Kern H. Biologia Plantarum (Praha), 17, 4, 309, 309, 1975.
15. Machalah J. P., Vakil U. K. Indian Journal of Biochemistry and Biophysics, 17, 85, 1980.
16. Simon J. H., Becker W. M. Biochem. et Biophys. Acta, 454, 154, 1976.
17. Sugita M., Yoshida K., Sasaki K. Plant Physiol., 64, 2, 780, 1979.
18. Waters L., Dure L. Mol. Biol., 19, 1, 27, 1966.

«Биол. ж. Армении», т. XXXVI, № 4, 1983

УДК 631.522.21

О РЕАКЦИИ LYCOPERSICON HIRSUTUM F. GLABRATUM НА САМООПЫЛЕНИЕ

А. М. АГАДЖАНЯН, Е. М. НАВАСАРДЯН

У дикого томата *L. hirsutum* f. *glabratum* обнаружена сильная отрицательная реакция на самоопыление, выражающаяся в снижении завязываемости плодов и количества семян на плод и цветонок. Полученные результаты, как и ранее опубликованные данные об инбредной депрессии у этого томата, свидетельствуют о том, что в его системе размножения, несмотря на самофертильность, доминирующее положение зани-

мает перекрестное опыление. Для более полной оценки *glabratum* по свойству самосовместимости, кроме прямого измерения самофертильности, использованы некоторые косвенные характеристики этого признака.

Ключевые слова: томат, самоопыление, опыление.

В одной из чаших работ [2] было показано, что *L. hirsutum* f. *glabratum* (вр. 7924) характеризуется довольно высокой инбредной депрессией по продуктивности и некоторым другим признакам. Это свидетельствует о преобладании перекрестного опыления в системе размножения данного образца *glabratum*. В настоящей статье приводятся другие доказательства преимущественного перекрестного опыления у того же образца *glabratum*, а именно данные, показывающие его резко отрицательную реакцию на самоопыление.

Материал и методика. Опыты проводились в 1972—1981 гг. Объектом исследования служила самофертильная разновидность *L. hirsutum* f. *glabratum* (образец под временным номером 7924 каталога ВИРа).

Реакция растений на индухт определялась двумя способами: путем обычного самоопыления, т. е. заключения еще нераскрывшихся цветков в бумажные изоляторы и путем искусственного самоопыления вручную. В последнем случае также брались под изолятор молодые некастрированные цветки, но примерно через 4—6 дней удалялись как нераскрывшиеся еще бутоны, так и завядшие уже цветки, а остальные вручную опылялись пыльцой с других цветков своего же соцветия. В качестве контроля к вариантам самоопыления использовалось свободное естественное цветение. С этой целью начиная с 1977 г. на каждом растении в обязательном порядке дополнительно бралось еще одно или два соцветия, которые оставались на естественное опыление. (Такое контролируемое свободное опыление проводилось и раньше, но не в каждый год и срок).

Величина самофертильности определялась по завязываемости плодов, числу семян на плод, являющимися компонентами сложного признака—числа семян на опыленный цветок. Этот последний признак, по-видимому, более точно характеризует степень разлития самосовместимости у растений. За самофертильность принято отношение показателей, полученных при самоопылении, к показателям от естественного опыления, выраженное в процентах. В тех случаях, когда контролируемое свободное опыление не проводилось, для вычисления процента самофертильности по признаку числа семян на плод можно привлечь данные об осемененности плодов от массового сбора в конце вегетации. Эти данные, однако, должны быть использованы с известной осторожностью, так как при взятии таких плодов в какой-то мере, возможно, отбирались более крупные из них. Поэтому, хотя эти данные (отмеченные звездочкой) и включены в таблицы (1 и 3), при вычислении средних результатов взяты только те годы и сроки (отмечены знаком плюс), в которые параллельно были получены данные о самоопылении и контролируемом свободном опылении.

Результаты и обсуждение. Как видно из данных, приведенных в табл. 1, реакция *glabratum* на обычное самоопыление значительно меняется в зависимости от года и сроков проведения работы в течение одного и того же сезона. Более ясную картину связи между самофертильностью и условиями среды дает расшифровка данных, полученных в 1979 г. Растения подвергались обычному самоопылению в 4 срока, указанных в табл. 1. Из 11-ти проанализированных растений 6 в те или иные сроки завязали плоды от самоопыления. Однако не было ни одного растения, которое бы образовало плоды во все 4 срока. Лишь 2 растения проявили реакцию самофертильности в 2 срока. Это свидетельствует не только о зависимости между самофертильностью *glabratum* и условиями внешней среды, но и, очевидно, о невысокой способ-

Таблица 1

Самофертильность *glabratum* при обычном самоопылении

Годы	Самоопыление							Свободное опыление				Процент самофертильности		
	Число и месяц изо- ляции соц- ветий	испытано растений	из них са- мофертил- ных	изолирова- но цветков	процент завязывае- мости плодов	число семян		отмечено цветков	процент завязывае- мости плодов	число семян		по заяв- ываемос- ти пло- дов	по числу семян	
						на 1 плод	на 1 цветок			на 1 плод	на 1 цветок		на 1 плод	на 1 цветок
1972	19,7	—	—	129	0,0	—	0,0	89	22,3	24,1	5,4	0,0	—	0,0
	24,7	—	—	78	8,9	—	—	70	17,1	—	—	52,0	—	—
	4,8	—	—	180	6,7	28,9	3,5	—	—	—	—	—	—	—
	15,8	—	—	25	48,0	—	—	—	—	34,6*	—	—	83,5	—
1973	27,7	10	0	131	0,0	—	0,0	103	36,6	—	—	0,0	—	0,0
	15,8	10	6	112	9,8	29,7	2,9	—	—	—	—	—	—	—
1975	15,8	10	—	154	20,8	36,7	7,6	—	—	—	—	—	—	—
1976	6,8	9	—	142	2,0	6,7	0,1	—	—	—	—	—	—	—
1977+	22,7	10	5	148	7,0±3,2	25,0±7,3	1,6±0,9	102	24,7±7,8	103,3*	—	—	—	—
1979	2,7	8	3	95	13,6±8,1	40,1±7,6	3,6±2,6	—	—	63,3*	—	—	—	—
	20,7	10	3	188	3,1±1,8	15,5±8,5	0,3±0,2	157	18,7±7,7	103,3*	—	—	—	—
	7,8	11	1	110	2,0±1,4	32,0	0,6±0,5	105	31,9±10,5	100,4±5,0*	—	—	—	—
	20,8	8	1	83	1,0±0,8	9,0	0,1±0,1	78	25,8±9,0	52,8±13,7	14,7±5,5	28,3	47,3	10,9
1980+	3,7	5	1	57	1,7±1,7	54,0	0,9±0,9	26	52,0±11,5	72,2±7,9	—	—	55,5	—
1981+	29,7	1	1	15	6,7	5,0	0,3	24	45,8	37,0±6,0	8,5±4,3	16,6	41,9	3,5
										52,5±13,2	20,3±3,2	6,3	61,0	3,0
										41,8±12,8	12,4±1,0	3,9	21,5	0,8
										54,6±16,2	31,0±14,1	3,3	98,9	2,9
										76,1	34,9	14,6	6,6	0,9
Среднее					3,6±1,1	23,4±7,4	0,6±0,2		33,2±5,3	52,5±5,5	20,3±4,3	12,2	46,2	3,7

* Плоды взяты от массового сбора.

+ Средние показатели вычислены только по данным этих лет и сроков.

Таблица 2

Уровень самофертильности у самосовместимых растений *glabratum* при обычном самоопылении

Годы	Число растений	Самоопыление					Свободное опыление					Процент самофертильности		
		опылено цветков	процент завязыва- емости плодов	проанали- зировано плодов	Число семян		отмечено цветков	процент завязыва- емости плодов	проанали- зировано плодов	число семян		по завязыва- емости плодов	по числу семян	
					на 1 плод	на 1 цветок				на 1 плод	на 1 цветок		на 1 плод	на 1 цветок
1977	3	53	7,6	3	26,0	2,3	39	35,3	8	62,3	22,9	21,5	41,7	10,0
1979	2	44	14,0	3	19,5	3,8	36	33,2	7	31,2	11,4	42,2	57,0	33,3
1980	1	24	8,3	2	54,0	4,5	4	75,0	3	82,0	61,5	11,1	65,9	7,3
1981	1	15	6,7	1	5,0	0,3	24	45,8	7	76,1	31,9	14,6	6,6	0,9
Среднее			$9,2 \pm 1,6$		$26,1 \pm 10,3$	$2,7 \pm 0,9$		$47,3 \pm 9,6$		$63,7 \pm 10,6$	$32,7 \pm 10,7$	22,4	42,8	12,9

Таблица 3

Самофертильность *glabratum* при искусственном самоопылении

Годы	Самоопыление							Свободное опыление				Процент самофертильности		
	Число и ме- сяц само- опыления	испытано растений	из них са- мофертиль- ных	опылено цветков	процент завязывае- мости плодов	число семян		отмечено цветков	процент завязы- ваемости плодов	число семян		по завязывае- мости плодов	по числу семян	
						на 1 плод	на 1 цветок			на 1 плод	на 1 цветок		на 1 плод	на 1 цветок
1972	15,8	—	—	39	66,7	—	—	—	—	34,6*	—	—	—	—
1974	29,7	12	6	143	11,8±4,9	16,5±5,9	2,5±1,3	183	7,0±4,3	—	—	168,6	—	—
	16,8	7	5	47	32,6±11,0	20,8±2,8	3,7±2,7	—	—	—	—	—	—	—
	13,9	3	3	29	39,1±20,8	12,7	3,9	—	—	68,4*	—	—	18,6	—
1975	24,7	9	9	143	51,5±7,2	30,6±3,9	16,7±3,1	—	—	103,3*	—	—	29,6	—
1976	2,8	1	0	9	0,0	—	0,0	—	—	104,4±5,0*	—	—	—	0,0
1978+	9,8	9	5	39	41,7±16,4	23,6±4,9	7,8±3,7	123	28,0±8,7	41,0±5,1	10,8±3,2	148,9	57,6	72,2
1980+	8,7	5	3	47	30,8±15,5	60,8±13,6	18,5±9,2	26	52,0±11,5	54,6±16,2	31,0±14,1	51,2	111,4	59,7
1981+	3,8	1	1	22	18,2	7,3	1,3	24	45,8	76,1	34,9	39,7	9,6	3,7
Среднее					30,2±6,8	30,6±15,8	9,2±5,0		41,9±7,2	57,2±10,2	25,6±7,5	82,6	59,5	44,6

+ Средние показатели вычислены только по данным этих лет и сроков.

* Плоды взяты от массового сбора.

Таблица 4

Уровень самофертильности у самосовместимых растений *glabratum* при искусственном самоопылении

Годы	Число растений	Самоопыление					Свободное опыление					Процент самофертильности		
		опылено цветков	процент завязывае- мости плодов	проанали- зировано плодов	число семян		отмечено цветков	процент завязывае- мости плодов	проанали- зировано плодов	число семян		по завязывае- мости плодов	по числу семян	
					на 1 плод	на 1 цветок				на 1 плод	на 1 цветок		на 1 плод	на 1 цветок
1978	4	25	68,9	13	23,6	15,6	56	28,3	15	51,3	13,4	243,5	46,0	116,4
1980	2	24	51,4	12	60,8	30,8	17	48,3	8	58,2	29,2	106,4	104,5	105,5
1981	1	22	18,2	4	7,3	1,3	24	45,8	7	76,1	34,9	39,7	9,6	3,7
Среднее			46,2±14,9		30,6±15,8	15,9±8,5		40,8±6,3		61,9±7,4	25,8±6,4	129,9	53,4	75,2

ности *glabratum* к самоопылению в условиях сухого и жаркого лета Араратской долины Армянской ССР, где проводились опыты.

В среднем около 1/3 растений дает положительную реакцию на обычное самоопыление (образует плоды и семена). Завязываемость плодов, однако, весьма слабая. Более чем в 2 раза уменьшается также осемененность их по сравнению с таковым при естественном опылении. Иначе говоря, у 12,2% образовавшихся при свободном опылении плодов 46,2% семян завязываются в результате самоопыления. Это значит, что только около 5% семян, приходящихся на один опыленный цветок, образуется за счет инцухта. Таким образом, в системе размножения *glabratum* доминирующим является ауткроссинг. Если взять только самосовместимые растения (табл. 2), показатели самофертильности заметно повышаются, хотя они все еще невысокие: лишь около 13,0% семян образуется в результате самоопыления.

Когда вместо обычного самоопыления растений, проводимого путем простой изоляции цветков, осуществляется искусственное самоопыление их пыльцой с других цветков того же соцветия, значительно повышается выраженность признаков, в совокупности характеризующих общий уровень самофертильности: доля растений, образовавших плоды при самоопылении, процент завязывания плодов и число семян на опыленный цветок (табл. 3). Сравнительно стабильным является признак «число семян на плод».

А если взять только растения (в среднем более 2/3), показавшие положительную реакцию на искусственное самоопыление, мы получим высокие показатели по завязываемости плодов и числу семян на цветок (табл. 4). По первому признаку вариант искусственного самоопыления даже превосходит вариант свободного опыления, что, бесспорно, говорит о недостатке пыльцы на рыльцах при свободном цветении, в свою очередь свидетельствующем об ограниченном количестве насекомых-опылителей на поле.

Следует отметить, что, хотя при искусственном самоопылении *glabratum* получаем довольно высокие показатели по завязываемости плодов и числу семян на цветок, а также значительно увеличивается доля растений, положительно реагирующих на инбридинг, все же более реальную картину самосовместимости популяции, вероятно, может дать другой вариант инцухта—обычное самоопыление. А как мы уже видели, самофертильность *glabratum* в условиях обычного самоопыления оказалась весьма слабой. Возможно, правда, что результаты самоопыления при этом несколько занижены вследствие того, что, как известно, при оплодотворении малого числа семяпочек завязывания плодов у томатов обычно не происходит [5]. Естественно поэтому, что при обычном инцухте некоторая часть завязей, в которых ввиду малого количества попавшей на рыльца пыльцы самооплодотворилось менее критического числа семяпочек, опадает преждевременно. А в естественных условиях такие ограниченно самоопыленные завязи наверняка будут доопылены пыльцой других растений, что приведет к их развитию и, следовательно, сохранению содержащихся в них самоопыленных семян. Общие масштабы инцухта при свободном опылении могут быть в

некоторой степени увеличены и благодаря переносу насекомыми-опылителями пыльцы в пределах растения.

Отметим также возможные явления противоположного порядка. Например, спонтанное естественное самоопыление *glabratum* может быть в определенной степени ограничено в результате того, что при падании на рыльца цветков смеси собственной пыльцы и пыльцы с других растений своей формы преимущество, по всей вероятности, получит чужая пыльца.

Но вернемся к нашим данным, полученным при обычном инкубте. Если судить только по этим результатам, уровень самофертильности изучаемого образца *glabratum* (вр 7924) скажется близким к данным, характеризующим самоопыляемость самостерильных видов [3].

Можно поэтому предположить, что в популяции *glabratum*, наряду с аллелями самофертильности S_f , в некотором количестве представлены и аллели самостерильности S , но слабого действия. Растения *glabratum*, несущие эти аллели, показывают реакцию самостерильности при обычном инкубте. Многие из этих растений, однако, при искусственном самоопылении образуют достаточное количество плодов и семян. Следовательно, самостерильность этих растений при простой изоляции цветков связана с тем, что на их рыльца не попадает или почти не попадает собственной пыльцы. Часть растений продолжает оставаться самонесовместимой и при искусственном самоопылении. Это заключение, однако, кажется преждевременным. Мы обратимся к этому вопросу в заключительной части статьи.

Действительно ли некоторые растения *glabratum* вр. 7924 несут гены самонесовместимости, пусть и слабого действия, или это гены самофертильности типа S_f , но с относительно высоким уровнем самоингибирования, только на основании изложенных данных определенно сказать трудно. Все же можно привести некоторые доводы в пользу того, что популяция *glabratum* и, в частности, рассматриваемый образец вр. 7924 представлены аллелями самофертильности, сила действия которых приближается к таковой аллелей типа S_f . Ограничимся здесь только двумя характеристиками.

Во-первых, все растения первого поколения гибридов от скрещивания *glabratum* (σ^7) с разными самосовместимыми видами томата при искусственном самоопылении достаточного количества цветков дают реакцию самосовместимости, между тем как гибриды культурного томата и других самосовместимых видов *Lycopersicon* с самонесовместимыми представителями *L. hirsutum* и другими самонесовместимыми видами томата, несущими нормальные аллели самостерильности S_1 , неизменно оказываются самостерильными [4, 6, 10—12]. Более того, есть основания думать, что при повторении работы или увеличении ее объема при одноразовом измерении самофертильности реакцию самосовместимости, по-видимому, покажут все растения *glabratum*. Об этом свидетельствуют следующие данные. В 1974 г. в те или иные сроки путем искусственного самоопыления было изучено 13 растений *glabratum* вр. 7924. В первый срок (29 июля) на самосовместимость было проверено 12 растений, из которых 6 дали плоды при самоопылении. Во

второй срок (16 августа) испытывались другие 6 растений, оказавшиеся самонесовместимыми при первом самоопылении, и 1 неизученное ранее растение. Из этих растений реакцию самосовместимости проявило 5. Наконец, в третий срок (13 сентября) было проверено 2 нерезультативных при предыдущих сроках испытания растения и еще одно растение, которое в первый срок не было проверено, а во второй—2 его цветка из 5 принесли плоды после их искусственного самоопыления. Все 3 растения дали плоды от самоопыления.

Итак, если бы мы ограничились только первым сроком, то должны были бы констатировать, что лишь половина растений *glabratum* является самосовместимой, между тем мы видим, что все 13 растений показывают определенную реакцию автофертильности в тот или иной срок самоопыления. Можно, следовательно, считать, что действительная доля автофертильных растений в популяции *glabratum* больше, чем это наблюдается при одноразовом проведении самоопыления в наших, очевидно, неблагоприятных для проявления самосовместимости, условиях.

Во-вторых, показано, что отношения между обеими формами дикого вида *L. hirsutum*, формами *hirsutum* и *glabratum* носят односторонний характер. Скрещивания удаются лишь при использовании *glabratum* в качестве материнского компонента [1, 9, 11]. Только в опытах Мартина [8] реципрокные скрещивания в редких случаях приводили к образованию плодов и семян. Если бы в составе генофонда формы *glabratum* находились аллели самостерильности, то скрещивания между нею и *L. hirsutum* были бы успешными в обоих направлениях. Более того, даже если бы *L. glabratum* в полной мере относилась к самофертильности типа SF (S_c по символике Льюиса и Кроу), то и тогда она должна была, как это вытекает из модели возникновения самосовместимости, предложенной Льюисом и Кроу [7], показывать нормальную двустороннюю связь с самонесовместимой формой *hirsutum*.

Уже только этих дополнительных фактов, надо полагать, достаточно, чтобы считать, что *L. glabratum* не только не несет аллелей самостерильности, но даже более самосовместима, чем типичные формы SF.

Приведенные выше косвенные характеристики *glabratum* дают нам основание внести поправку в оценку *glabratum* по самосовместимости и способам размножения, полученную в результате опытов по самоопылению. Суммирование результатов прямых и косвенных измерений самофертильности, а также приведенные ранее [2] доказательства наличия сильной инбредной депрессии позволяют сделать вывод, что *glabratum* вр. 7924, несмотря на низкие показатели завязываемости плодов и количества семян на плод и в особенности на опыленный цветок при обычном самоопылении характеризуется довольно высоким уровнем самофертильности (очевидно, несколько более высоким, чем у SF видов) и вместе с тем в основном относится к аутбредным формам.

Ա. Մ. ԱԳԱԶԱՆՅԱՆ, Ե. Մ. ՆԱՎԱՍԱՐԴՅԱՆ

Վայրի տոմատ *Lycopersicon hirsutum* f. *glabratum*-ի մոտ, պտղագոյացմամբ և մեկ պտղին ու ծաղկին ընկած սերմերի քանակով, հայտնաբերվել է ուժեղ բացասական ռեակցիա ինքնափոշոտման նկատմամբ: Ստացված արդյունքները, ինչպես նաև այդ տոմատի ինբրեդային դեպրեսիայի մասին վաղ ֆրատարակված տվյալները վկայում են, որ ընկած ինքնաֆերտիլությանը, նրա բազմացման սխտեմում գերակշռում է խաչած լիտոտումը: *Glabratum*-ը ինքնափոշոտման հատկանիշով ավելի լիարժեք գնահատելու համար, բացի ինքնափոշոտման ուղղակի շափումից օգտագործվել են նաև այդ հատկանիշը բնութագրող կոդմնակի տվյալներ:

ON THE REACTION OF *LYCOPERSICON HIRSUTUM*
F. *GLABRATUM* TO SELF-POLLINATION

A. M. AGADJANIAN, E. M. NAVASARDIAN

Wild tomato *L. hirsutum* f. *glabratum* has shown a negative reaction to self-pollination. The received results, as well as the [early published data on inbred depression of this tomato, indicate that in its system of reproduction cross-pollination is the dominating one.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Агаджанян А. М. Биолог. ж. Армении, 33, 7, 770—773, 1980.
2. Навасардян Е. М., Агаджанян А. М. Биолог. ж. Армении, 31, 8, 862—868, 1978.
3. Палилов А. И., Хотылева Л. В., Савченко А. П., Корпусенко Л. И., Анохина Т. А., Полканова Т. П., Данилов А. С. Полиморфизм растений по степени перекрестноопыляемости, 1—247, Минск, 1981.
4. Славов С. Генетика и селекция (НРБ), 8, 4, 303—311, 1975.
5. Соболева Т. И. Автореф. канд. дисс., Л., 1967.
6. Hardon J. J. Genetics, 50, 4, 795—808, 1967.
7. Lewls D., Crowe L. Heredity, 12, 2, 233—256, 1958.
8. Martin F. W. Evolution, 17, 4, 519—528, 1963.
9. Martin F. W. Genetics, 50, 3, 459—469, 1964.
10. Martin F. W. Genetics, 56, 3, 391—398, 1967.
11. Mcguire D. C., Rick C. M. Hilgardia, 23, 4, 101—124, 1954
12. Sawant A. C. Genetics, 43, 4, 502—514, 1958.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 4, 1983

УДК 633.11.631.52

КОМБИНАЦИОННАЯ СПОСОБНОСТЬ СОРТОВ ОЗИМОЙ
МЯГКОЙ ПШЕНИЦЫ В СИСТЕМЕ ДИАЛЛЕЛЬНЫХ
СКРЕЩИВАНИЙ

Г. А. СААКЯН, Ж. Г. ХАЧАТРЯН

Изучалась общая и специфическая комбинационная способность сортов озимой мягкой пшеницы по 7 хозяйственно-ценным количественным признакам. Выделены

образцы, обладающие высоким эффектом общей и варианс специфической комбинационной способности. Приведены показатели наследуемости в широком и узком смысле, которые позволяют оценить эффект селекции по каждому конкретному признаку.

Ключевые слова: пшеница, комбинационная способность, наследуемость.

Комбинационная способность является генетически обусловленным, наследуемым признаком. Экспериментально доказано [13, 14, 18], что линии с хорошей комбинационной способностью дают более урожайные гибриды, чем линии с плохой комбинационной способностью. Поэтому в последнее время в линейной селекции самоопылятелей особое значение придается общей и специфической комбинационной способности компонентов скрещивания (ОКС и СКС). Вовлечение сортов и линий озимой пшеницы с высокой ОКС и СКС и полученные высокогетерозисных продуктивных гибридов F_1 являются одним из перспективных методов повышения эффективности отбора при селекции ценных сортов и линий [4, 9]. Установлено также, что при гибридизации сортов пшеницы с высокими ОКС и СКС по селектируемым признакам общее число скрещиваний можно сократить в 4 раза при той же результативности [9]. Анализ варианс комбинационной способности многочисленных сортов и мутантов озимой мягкой пшеницы по отдельным количественным признакам дает достаточное основание для предсказания эффективности селекционного процесса уже по первому гибриднему поколению [6—8].

В данном сообщении приводятся результаты изучения комбинационной способности сортов и мутантов озимой мягкой пшеницы различного эколого-географического происхождения.

Материал и методика. Материалом исследования служили 12 сортов озимой мягкой пшеницы и 66 гибридов F_1 , полученных по схеме прямых диаллельных скрещиваний.

Гибриды F_1 и родительские формы изучали в полевых условиях, в трехкратной повторности, по 14—15 растений в каждой, с площадью питания 10×20 см². Анализ гибридных растений и компонентов скрещивания проводили по следующим 7 признакам: скороспелость (по датам всходы—колошение), высота растений, продуктивная кустистость, масса зерна с растения, число и масса зерен с колоса и масса 1000 зерен. Полученные данные обрабатывали с помощью дисперсионного анализа по Дослехову [2], анализ ОКС и СКС—по Гриффингу [10], методам II и IV. В первом случае в анализ включаются родительские линии и гибриды F_1 , P (P+1) (2 комбинации), во втором—в анализ включаются только гибриды F_1 без родительских форм, P (P—1) 2 комбинации.

Результаты и обсуждение. Результаты дисперсионного анализа показали достоверность ($P < 0,05$) различий между гибридами по всем изученным признакам, что и позволило проводить анализ варианс комбинационной способности (табл. 1).

Результаты анализа варианс комбинационной способности показали высокую существенность ОКС и СКС ($P < 0,05$) почти по всем изученным признакам, за исключением массы зерна с растения, по остальным 6 признакам доля варианс ОКС намного выше СКС. Наиболее высокая доля ОКС в общей дисперсии выявлена по скороспелости (всходы—колошение), высоте растения и массе 1000 зерен (91,12—

Таблица 1

Анализ дисперсии комбинаторной способности

Источник варьирова- ния	Метод	Степень свободы	Всходы-колоше- ние		Высота растений		Продуктивная кустистость		Масса зерна с растения		Масса зерна с колоса		Число зерен с колоса		Масса 1000 зерен	
			σ^2	%	σ^2	%	σ^2	%	σ^2	%	σ^2	%	σ^2	%	σ^2	%
			ОКС	II	11	30,90**	95,161	1238,95**	96,87	4,63**	73,61	5,90**	44,39	0,27**	84,37	43,40**
	IV	11	17,59**	94,21	891,03**	97,25	5,37**	78,83	5,01	47,00	0,24**	85,71	44,78**	74,94	0,83**	91,21
СКС	II	66	1,27**	3,91	32,92**	2,57	1,11**	17,67	5,37**	40,40	0,04**	12,50	14,33**	23,53	0,08**	6,96
	IV	54	0,78**	4,18	18,11**	1,98	0,93*	13,78	3,63**	34,05	0,03**	10,71	11,81**	19,76	0,07**	7,69
Ошибка	II	154	0,30	0,92	7,12	0,56	0,55	8,74	2,02	15,20	0,01	3,12	3,16	5,19	0,01	0,87
	IV	130	0,30	1,61	7,12	0,78	0,55	8,03	2,02	18,95	0,01	3,57	3,16	5,29	0,01	1,10

97,25%). Высокая доля ОКС в общей дисперсии по сравнению с СКС свидетельствует о том, что у гибридов F_1 в развитии указанных признаков основную роль играют аддитивно действующие доминантные гены. При развитии остальных признаков, наряду с действием аддитивных генов, имели место доминирование и эпистаз.

Сравнительная оценка ОКС компонентов скрещивания, вычисленная двумя различными методами (II и IV), указывает на идентичность полученных результатов. Эффекты ОКС, приведенные в табл. 2, свидетельствуют о существенных различиях между компонентами скрещивания. Так, по признакам скороспелости (всходы—колошение) и высоте растения наиболее желательными эффектами ОКС отличались скороспелые и низкостебельные сорта Русалка, Норин 2, Карлик 1 и М 321. С участием указанных сортов получены наиболее скороспелые и низкостебельные гибриды F_1 . По продуктивности колоса сравнительно высокими эффектами ОКС отличались сорта Гейнес, Норин 2 и Карлик 1; по массе зерна с растения—Мироновская юбилейная 50 и Безостая 1; по массе и числу зерен в колосе—Панония, Орбита и Мироновская юбилейная 50; по крупности зерен—сорта Кавказ, Орбита и МК-50.

Для выявления лучших комбинаций были вычислены константы и варианты специфической комбинационной способности по отдельным изученным признакам. Оценки вариантов СКС в отличие от эффектов ОКС показали определенную тенденцию к изменению этого показателя в зависимости от применяемого метода анализа. Использование метода II приводит к более повышенным вариансам почти у всех изученных сортов и мутантов. Вероятно, это вызывается включением в анализ данных компонентов скрещивания.

Наряду с показателями ОКС компонентов скрещивания, варианты СКС позволяют сделать правильное заключение о направлении и эффективности использования изученных сортов и мутантов. Когда высокий уровень ОКС анализируемого сорта или мутанта совпадает со значительной вариансой СКС, можно заключить, что с участием данного сорта или мутанта возможно получить высокопродуктивные гетерозисные гибриды и что среди них имеются отдельные гибриды с величиной наследуемого признака, значительно превосходящей среднюю. Подобные гибридные сочетания можно с успехом использовать в синтетической селекции как ценный исходный материал для получения новых, более интенсивных сортов.

Для оценки комбинационной способности и подбора компонентов скрещивания, обеспечивающих высокий уровень проявления селекционно-ценных признаков и максимального гетерозиса у гибридов F_1 , целесообразнее использовать наиболее экономичный метод IV. Метод II, включающий родительские формы, мало эффективен для оценки комбинационной способности, особенно специфической.

Ввиду того, что комбинационная способность является трудноизмеримым свойством, исследователи обратили особое внимание на корреляционные связи между легкоизмеряемыми физиолого-биохимическими и морфологическими признаками растений и особенно между урожай-

Таблица 2

Оценки эффектов ОКС сортов и мутантов по признакам

Сорта и мутанты	Всходы-колошение		Высота растений		Продуктивная кустистость		Масса зерна с растения		Масса зерна с колоса		Число зерен с колоса		Масса 1000 зерен	
	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV	II	IV
	метод	метод	метод	метод	метод	метод	метод	метод	метод	метод	метод	метод	метод	метод
Гейнес	2,75	2,18	-4,39	-3,39	1,24	1,57	0,07	0,35	-0,21	-0,23	-2,00	-2,37	-0,32	-0,33
Кавказ	1,54	1,22	4,02	3,44	-0,11	-0,28	0,14	-0,29	0,05	0,02	-1,05	-1,51	0,26	0,27
Карлик 1	-0,70	-0,78	-12,27	-12,82	0,48	0,59	-0,55	0,47	-0,19	-0,21	-2,24	-2,77	-0,26	-0,26
Мутант 321	-0,75	-0,92	-10,08	-11,09	-0,40	-0,49	-0,90	-0,95	-0,01	0,00	1,88	2,79	-0,28	-0,33
Мироновская 808	1,21	0,95	17,37	18,01	0,11	0,13	-0,11	-0,19	-0,02	-0,05	-1,98	-2,54	0,17	0,17
Мироновская юбилейная 50	0,01	0,32	8,21	6,84	0,11	0,05	1,44	1,48	0,10	0,13	0,45	1,06	0,19	0,21
Безостая 1	-0,06	-0,02	3,16	2,78	0,01	0,08	0,41	0,72	0,06	0,09	-0,27	0,26	0,17	0,19
Мутант К-50	-0,25	0,05	-1,01	0,01	-0,06	-0,31	0,36	0,01	0,06	0,06	-0,98	-1,21	0,28	0,33
Павония	0,44	0,62	3,59	3,58	-0,60	-0,60	0,10	0,07	0,15	0,14	1,95	1,76	0,14	0,14
Орбита	0,11	0,55	9,73	9,91	-1,11	-1,41	0,06	-0,33	0,24	0,25	3,28	3,43	0,24	0,22
Норин 2	-1,15	-1,28	-13,06	-12,52	0,27	0,52	-1,06	-0,98	-0,19	-0,23	0,83	-0,27	-0,50	-0,50
Русалка	-3,20	-2,88	-5,27	-4,76	0,07	0,16	0,02	0,58	-0,02	0,02	0,14	1,36	-0,10	-0,11
С тандартная ошибка	0,25	0,31	1,01	1,19	0,28	0,39	0,54	0,63	0,04	0,04	0,67	0,79	0,04	0,04

ностью компонентов скрещивания и их комбинационной способностью. Результаты проведенных в этом направлении экспериментов весьма противоречивы. Некоторые исследователи обнаружили высокую положительную корреляцию между урожайностью самоопыленных линий и их комбинационной способностью [3, 15]. По данным других авторов, она слабая [1, 17] или отсутствует вовсе [12]. В наших экспериментах наиболее высокие положительные коэффициенты корреляции между выраженностью признаков компонентов скрещивания и их ОКС установлены по скороспелости, высоте растения и массе 1000 зерен. По остальным признакам корреляционная связь слабая и в основном недостоверна. Необходимо отметить, что высокие коэффициенты корреляции между степенью выраженности количественных признаков компонентов скрещивания и их ОКС наблюдаются по таким признакам, в развитии которых ответственны аддитивно действующие гены. Следовательно, по выраженности признаков компонентов скрещивания судить об их комбинационной способности по всем количественным признакам невозможно. Однако желательно, чтобы при оценке комбинационной ценности компонентов скрещивания в программу скрещивания включались образцы, обладающие сравнительно сильно выраженными селекционно-ценными признаками, так как гибриды, полученные от таких скрещиваний, в основном превосходят гибриды, полученные от образцов со слабо выраженными признаками.

Схема диаллельного скрещивания испытываемых образцов дает возможность с помощью метода дисперсионного анализа расчленить общую фенотипическую вариацию на вариацию, обусловленную генетическими различиями гибридов, и вариацию, вызванную условиями внешней среды и независимыми факторами. Это дает возможность определить коэффициенты наследуемости изученных признаков в широком смысле. Дальнейший анализ вариантов комбинационной способности позволяет разложить генотипическую вариацию на вариацию, обусловленную аддитивным действием генов, и вариацию, зависящую от неаддитивного (доминантного и эпистатического) действия генов, что дает возможность определить наследуемость признаков в узком смысле [10].

В табл. 3 приведены коэффициенты наследуемости по изученным признакам в широком и узком смысле. Наиболее высокие коэффициенты как в широком, так и в узком смысле установлены по скороспелости (всходы—колошение), высоте растения и массе 1000 зерен. Заметное снижение коэффициентов наследуемости в узком смысле наблюдается по массе зерна с растения и массе и числу зерен с колоса. Это объясняется тем, что в развитии указанных признаков у гибридов F_1 наряду с аддитивно действующими генами заметную роль играют также неаддитивные.

Результаты обобщения полученных данных позволяют заключить, что у большинства изученных признаков доля ОКС в общей дисперсии сравнительно выше СКС. Из этого следует, что в развитии хозяйственно-ценных признаков у гибридов F_1 преобладающую роль играют аддитивно действующие доминантные гены, что несомненно представляет определенный интерес для селекции.

Таблица 3
Коэффициенты наследуемости количественных признаков в системе
диаллельных скрещиваний

Признаки	Метод	В широком смысле, H^2	В узком смысле, h^2
Всходы-колошение	II	0,849	0,759
	IV	0,788	0,710
Высота растения	II	0,902	0,836
	IV	0,861	0,830
Продуктивная кустистость	II	0,358	0,270
	IV	0,372	0,302
Масса зерна с растения	II	0,155	0,011
	IV	0,181	0,031
Масса зерна с колоса	II	0,736	0,465
	IV	0,681	0,492
Число зерен с колоса	II	0,681	0,220
	IV	0,538	0,250
Масса 1000 зерен	II	0,894	0,667
	IV	0,868	0,631

По комплексу ряда хозяйственно-ценных признаков сравнительно высокими эффектами ОКС и вариант СКС отличались сорта Мироновская юбилейная 50, Панония, Орбита и Кавказ. Эти сорта могут быть с успехом использованы в селекции пшеницы как ценный исходный материал.

Вычисленные показатели наследуемости представляют определенный интерес для селекции пшеницы. На основании H^2 в широком смысле можно судить о соотношении генотипической и средовой изменчивости в популяции гибридов. h^2 в узком смысле дает представление об аддитивной изменчивости и, следовательно, позволяет оценить эффект селекции по каждому конкретному признаку.

Институт земледелия МСХ Армянской ССР

Поступило 5.VIII 1982 г.

ԱՇՆԱՆԱՑՄԱՆ ՓԱՓՈՒԿ ՅՈՐԵՆԻ ՍՈՐՏԵՐԻ ՀԱՄԱԿՅՄԱՆ ՈՒՆԱԿՈՒԹՅՈՒՆԸ ԴԻԱԼԵԼ ԽԱԶԱԶԵՎՈՒՄՆԵՐԻ ՀԱՄԱԿԱՐԳՈՒՄ

Գ. Ա. ՍԱՀԱԿՅԱՆ, Ժ. Հ. ԽԱԶԱՏՐՅԱՆ

12 սորտերի և մուտանտների համակցման ունակութիւնն ուսումնասիրվել է ըստ հետևյալ քանակական հատկանիշների՝ վաղահասութիւն (ծիւեր-հասկակալում՝ օրերով), արդյունավետ թփակալում, բույսի բարձրութիւն, բույսի հատիկների կշիռ, հասկի հատիկների քանակ ու կշիռ և 1000 հատիկի կշիռ:

Պարզվել է, որ հիբրիդային բույսերի F_1 սերնդում ուսումնասիրված հատկանիշների ձևավորումը և զարգացումը հիմնականում պայմանավորված է դոմինանտ գենների ադիտիվ գործունեութեամբ: Արդյունավետ թփակալման, բույսի հատիկների կշիռի, հասկի հատիկների քանակի և կշիռի հատկանիշների զարգացմանը, ադիտիվ գործող գեներին համատեղ, նպաստել են նաև դոմինանտ և էպիստատիկ գործող գեները: Առանձնացվել են մի շարք սորտեր և մուտանտներ, որոնք օժտված են ուսումնասիրված քանակական հատկանիշների ընդհա-

նոր և յուրահատուկ համակցման ունակութիւնը: Հոգիւածում բերված են ուսումնասիրված հատկանիշների ժառանգման գործակիցները: Ժառանգման, ներկիմաստով (h^2) հաշվարկած, գործակիցները բնորոշում են ադիտիվ փոփոխականութեան պատկերը, որի հիման վրա կարելի է պատկերաչափ կազմել հատկանիշի սելեկցիոն արժեքի մասին:

COMBINATIVE CAPACITY OF SOFT WINTER WHEAT SPECIES IN THE SYSTEM OF DIALLEL CROSSINGS

G. A. SAHAKIAN, J. G. KHACHATRIAN

Common and specific combinative capacity of soft winter wheat has been studied according to seven quantitative peculiarities. It has turned out that the formation and development of the investigated peculiarities the F_1 generation of hybrid plants is conditioned by the additive action of dominant genes.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Бриггс Ф., Ноулз П. Научные основы селекции растений. М., 1972.
2. Доспехов Б. А. Методика полевого опыта. М., 1973.
3. Калашник Н. А., Молин В. И. Генетика, 9, 1, 1975.
4. Кныш А. И., Норик И. М. Генетика количественных признаков сельскохозяйственных растений. 202—205, М., 1978.
5. Кныш А. И., Норик И. М. Селекция и семенов., 26, Киев, 1974.
6. Саакян Г. А., Саркисян А. А. Биолог. ж. Армении, 30, 4, 1977.
7. Саакян Г. А. Докл. АН АрмССР, 63, 2, 1979.
8. Саакян Г. А. Тез. докл. научн. прак. конф. по продовольственной программе в свете решения Октябрьского пленума КПСС, 13—15 апреля, 1981. Эчмиадзин, 1981.
9. Сикан Л. З., Котко И. К. Генетика и селекция на Украине. 1, 221—222, Киев, 1971.
10. Турбин Н. В., Хотылгва Л. В., Татурина Л. А. Диаллельный анализ в селекции растений. Минск, 1974.
11. Уильямс У. Генетические основы и селекция растения. М., 1966.
12. Ahmad J. et al. Indian J. agr. Sc., 49, 3, 151—158, 1979.
13. Green J. M. Journ. Amer. Soc. Agron., 40, 53—63, 1948.
14. Hayes H. K., Johnson I. J. Journ. Amer. Soc. Agron., 31, 710—724, 1939.
15. Knott D. R., Sindogi S. S. Can. J. Genet. and Cytol., 11, 4, 1969.
16. Nada D. K. Diss. abstr., 25, 319, 1964.
17. Richey F. D. Corn breeding Advances in Genetics, 3, 159—192, 1951.
18. Rinke E. H., Hayes H. K. Bot. Bull. Acad. Sinica., 5, 1, 31—41, 1964.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 4, 1983

УДК 634.0.17

ПЕРСПЕКТИВЫ ИНТРОДУКЦИИ ЕВРОСИБИРСКОЙ (ЦИРКУМБОРЕАЛЬНОЙ) ДЕНДРОФЛОРЫ В СВЯЗИ С СОЗДАНИЕМ ЕЕ ЭКСПОЗИЦИИ В ЕРЕВАНСКОМ БОТАНИЧЕСКОМ САДУ

Ж. Г. ТАРАСОВА, Л. В. АРУТЮНЯН

Дается ботанико-географический анализ дендрофлоры Евросибирской флористической подобласти. На основании результатов интродукции представителей древесных и

кустарниковых растений из различных провинций этой подобласти в Ереванский ботанический сад делаются выводы о перспективности для дальнейшей интродукционной работы представителей Понтической, Русской, Восточно-Сибирской, Алтайско-Саянской и Даурской провинций.

Ключевые слова: евросибирская дендрофлора, интродукция.

Евросибирская подобласть—самая крупная из всех флористических областей и занимает более 1/2 всей суши. Это район массового развития древесных (ель, пихта, сосна, лиственница, дуб, клен, граб, ясень, липа).

Различные флористы [1—3, 6—8] при определении границ Евросибирской подобласти стояли на различных точках зрения относительно истории ее сложения, поэтому границы этой подобласти определялись по-разному. В отличие от системы Алехина [1], который относил к ней лишь лесные районы Европы и Сибири, Тахтаджян [4, 5] включает сюда также Кавказ, Крым, арктические области Европы и Азии, степные районы Восточной Европы и Западной Сибири, весь Советский Дальний Восток, а также Курильские, Командорские и Алеутские острова (рис.).

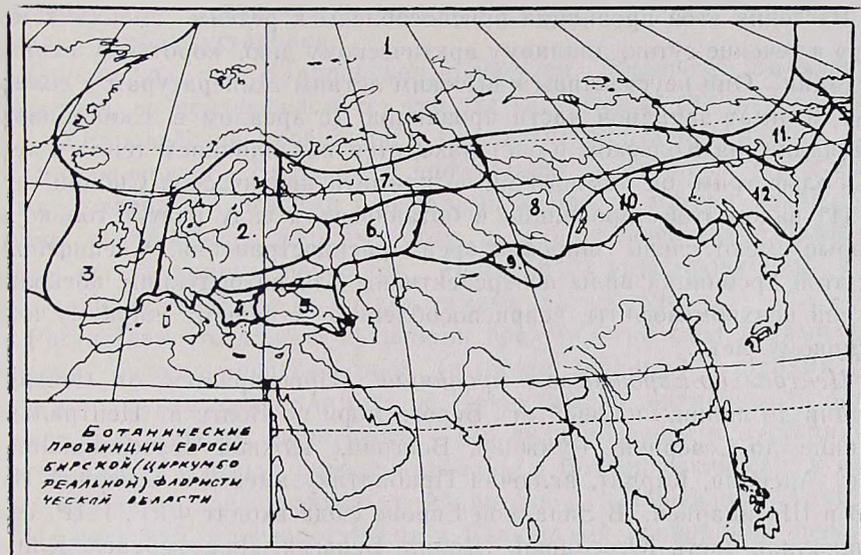


Рис. Ботанические провинции Евросибирской (циркумбореальной) флористической подобласти. 1. Евразийско-Арктическая. 2. Центрально-Европейская. 3. Атлантическо-Европейская. 4. Балканская, или Иллирийская. 5. Кавказская, или Эвксинская. 6. Понтическая. 7. Русская. 8. Восточно-Сибирская. 9. Алтайско-Саянская. 10. Даурская. 11. Чукотская. 12. Охотско-Камчатская.

В ботанико-географическом отношении Евросибирская флористическая подобласть подразделяется Тахтаджяном на следующие провинции: Евразийско-Арктическая, Центрально-Европейская, Атлантическо-Европейская, Балканская, Кавказская (Эвксинская), Понтическая, Русская, Восточно-Сибирская, Алтайско-Саянская, Даурская,

Чукотская и Охотско-Камчатская. Алехин [1]. помимо этих регионов, выделяет еще провинцию высоких гор (Пиренеи, Альпы, Апеннины, Балканы, Тянь-Шань, Гималаи и др.), флора которых отличается от таковой равнины и представляет собой смесь альпийских и субальпийских элементов.

Евразийско-Арктическая провинция. Включает Исландию, Фарерские острова, остров Ян-Майен, северные безлесные районы Норвегии, Финляндии, Европейской части СССР и Сибири, о. Медвежий, Шпицберген, Землю Франца-Иосифа и все острова сибирских морей от Баренцова до Чукотского.

Климат этой провинции суровый, с коротким прохладным летом и долгой суровой зимой. Средняя годовая температура воздуха от $1,5^{\circ}$ до минус $13,5^{\circ}$, абсолютный минимум—до минус 50° . Годовое количество осадков от 107 до 477 мм в различных районах провинции. Низкие летние температуры ($10-13^{\circ}$) обуславливают высокую влажность воздуха. Почва оттаивает на небольшую глубину. Здесь преобладают вечная мерзлота и заболоченные грунты.

Общее число видов дендрофлоры этой провинции достигает 172, из них деревьев всего 30, кустарников—65, остальные—кустарнички и полукустарнички.

Растения этой провинции приспособлены к резким сменам температур в течение суток, длинному арктическому дню, короткому периоду вегетации. Они неустойчивы к высоким летним температурам и солнцепеку. Климат западной части провинции (с ареалом в Скандинавии, Финляндии, на Кольском п-ове) находится под влиянием теплого течения Гольфстрим, он намного мягче климата арктической Сибири.

Из видов этой провинции в ботаническом саду растут только те, которые имеют очень широкий ареал распространения. Специфичные для этой провинции виды неперспективны для интродукции, поскольку все они психромезофиты, неприспособленные к нашему жаркому и засушливому лету.

Центрально-Европейская провинция. Простирается от Северной Швеции до линии, идущей от Белого моря по Волге и Центральной Украине, до Северной Румынии, Венгрии, Южной Чехословакии, до Альп, Апеннин, Карпат, включая Прибалтику вместе с Северной Италией и Швейцарией. В Западной Европе сюда входят ФРГ, ГДР, северо-западная часть Югославии, Дания, Бельгия, Люксембург. Климатические условия здесь довольно разнообразны—от морского климата на побережье Северного и Балтийского морей до более континентального в юго-восточной части провинции.

На территории данной провинции, по неполным данным, произрастает около 233 видов древесных растений, в том числе деревьев—82, кустарников—165, лиан—10, остальные—кустарнички и полукустарнички.

Многие представители этой дендрофлоры очень хорошо чувствуют себя в наших условиях. Они обладают широким ареалом распространения и, следовательно, широкой экологической амплитудой. Хорошо акклиматизировались у нас многие реликтовые растения (клен лож-

но-платановый, лещина обыкновенная, бересклет широколистный, жимолость синяя, ж. каприфоль, мушмула германская, острия граболистная, сосна обыкновенная, осина, таволга иволистная, вяз эллиптический, черника, виноград лесной и др.). Следует ожидать, что и многие другие реликтовые растения этой провинции будут устойчивы в наших условиях как пережившие тяжелые условия периода оледенения и изменений климата, а данную провинцию следует считать перспективной в качестве источника интродукционного материала.

Атлантическо-Европейская провинция. Охватывает Северную Испанию и Португалию, почти всю Францию, кроме южных приморских районов, Британские острова, Исландию, крайне-юго-западную часть Норвегии. Она находится под постоянным влиянием Атлантического океана и отличается мягким морским климатом. Северо-Атлантическим океанским течением выносятся большие массы относительно теплых вод, что создает своеобразный тепловой режим у западных берегов Европы.

В целом представители этой ботанической провинции неперспективны для Еревана; так как являются типичными мезотермофитами или термофитами. Перспективны только *Rubus vesticus*, *R. ulmifolius*, *R. gratus*, *Genista anglica*, *G. falcata*, *Astragalus baionensis* и др. кустарнички и полукустарники.

Балканская, или Иллирийская провинция. Включает Балканский полуостров, за исключением тех его частей, которые относятся к Центрально-Европейской провинции и Средиземноморской области. Ереван, по сравнению с Балканской провинцией, имеет более засушливый климат, отличается резкими перепадами летних и зимних температур, суровой зимой и более жарким летом, а также относительно более коротким вегетационным периодом. Растения из этой провинции в наших условиях страдают от низких зимних температур.

Растительность данной провинции представлена следующими формациями: лесо-альпийско-луговой (в горных районах) и степями умеренно континентального климата на Придунайской низменности. Здесь, по неполным данным, произрастает 173 вида деревьев и кустарников. Многие из них успешно интродуцированы в Ботанический сад, а некоторые являются представителями аборигенной дендрофлоры Армении.

Из растений, произрастающих в Балканской провинции, перспективны для интродукции *Atragene alpina*, *Berberis cretica*, *Crataegus azarella*, *Cytisus aggregatus*, *C. albus*, *C. monspessulanus*, *C. procumbens*, *Fraxinus holotricha*, *Genista nyssana*, *G. ovata*, *G. triangularis*, *G. sylvestris*, *Gomphocarpus fruticosus*, *Hypericum calcynum*, *Lonicera glutinosa*, *L. hellenae*, *Pyrus amygdalliformis*, *P. nivalis*, *Rhamnus fallax*, *Rosa sempervirens*, *Tilia petiolaris*, *T. tomentosa* и др.

Кавказская, или Эвксинская провинция. Включает юго-восточную часть Болгарии, Северную Анатолию, Большой и Малый Кавказ. Климатические условия здесь очень разнообразны—от влажных субтропиков до пустынь и высокогорной тундры,—поскольку сюда входят в основном горные районы, отличающиеся сильно рассеченным рельефом.

Из древесных растений Кавказской провинции очень многие виды дико растут в Армении, многие успешно интродуцированы в Ботанический сад. Эта флористическая провинция весьма перспективна в качестве источника интродуцируемого материала. Однако, поскольку в Ереванском ботаническом саду, который территориально входит в эту провинцию, уже имеется экспозиция кавказской дендрофлоры, мы не будем останавливаться на этом регионе подробно.

Понтическая провинция. Включает степные районы Восточной Европы (степи Венгрии), Причерноморский, Бессарабский, Среднеднестровский, Волжско-Донской, Нижне-Донской, Заволжский районы Европейской части СССР, Верхне-Тобольский и Иргышский районы Западной Сибири. Климатические условия здесь весьма разнообразны, с повышением континентальности по направлению к востоку. Они более суровы, чем в Ереване, однако относительная влажность воздуха повсюду выше, чем у нас. Древесных растений во флоре Понтической провинции около 463, в том числе деревьев—24, кустарников—53, основную часть дендрофлоры составляют полукустарники (386 видов), многие из которых—эндемы. Почти все они перспективны для интродукции в Ереванский ботанический сад. Ряд видов Понтической провинции дико произрастает в Армянской ССР (береза плакучая и Литвинова, свидина южная, роза тебердинская, вяз пробковый). Из эндемичных растений флоры в Ботанический сад интродуцирован только ракитник подольский. К интродукции намечены: *Salix haca wolgarica*, *Caragana scythica*, *Crataegus alutacea*, *C. ambigua*, *C. fallacina*, *C. popovii*, *C. pseudokyrstostyla*, *C. subrotunda*, *C. volgensis*, *Euonymus meridrossica*, *Prunus wolgarica* и др.

Русская провинция. Простирается от Беловежской пуши до Енисея на востоке, включает всю северную половину Европейской части СССР, за исключением Прибалтики и арктических районов, а также районы Западной Сибири. По сравнению с этими районами, Ереван отличается более высокими летними и среднегодовой температурами воздуха, скудностью атмосферных осадков и сухостью воздуха, гораздо более мягкой зимой, значительно более продолжительными вегетационным и безморозным периодами. Растения из Русской провинции в Ереване чувствительны к летней жаре и сухости воздуха. Однако при условии их притенения и обильном регулярном поливе интродукция многих видов этого региона у нас вполне реальна.

В Русской провинции произрастают в основном элементы бореального ареала. Всего здесь отмечено 212 видов древесных, из которых 23 вида произрастает только в Сибири, а остальные—как в Европейской части СССР, так и в Сибири.

Из растений Русской провинции участок евросибирской дендрофлоры намечается пополнить следующими видами: *Betula substepposa*, *Ephedra monosperma*, *Larix cajanderi*, *L. czekanovski*, *Lonicera pallasii*, *Padus asiatica*, *Pyrus rossica*, *Salix abscondida*, *S. arbuscula*, *S. daphnoides*, *S. semiviminalis*, *S. spectosa*, *Betula krylovii* и др.

Восточно-Сибирская провинция. Включает всю Восточную Сибирь, за исключением Даурии, Камчатки, Чукотки и Охотского побе-

режья. Это самая крупная из всех провинций Евросибирской подобласти, отличается суровым континентальным климатом. Растительность представлена в основном тайгой, гольцами, тундрой. На юге примешиваются степные элементы. Флора этого района наименее изучена. Растительность провинции формировалась в условиях сухого, более прохладного лета и суровой зимы. Факторами, лимитирующими развитие представителей этой дендрофлоры в Ереване, являются высокая летняя температура и низкая относительная влажность воздуха. Несмотря на это, многие растения данной провинции интродуцированы в Ереванский ботанический сад и его горные отделения.

Для дальнейшей интродукции перспективными можно считать следующие виды Восточно-Сибирской провинции: *Atragene alpina*, *A. sibirica*, *Atraphaxis compacta*, *Betula andreji*, *B. gmelini*, *Amygdalus pedunculata*, *Caragana altaica*, *C. bungei*, *Clematis sibirica*, *Cotoneaster mongolica*, *Juniperus dahurica*, *Populus baicalensis*, *Sambucus mandshurica*, *Spiraea dahurica*, *S. elegans*, *S. sericea*, *Ulmus macrocarpa*, *U. propinqua*, *Viburnum mongolicum* и др.

Алтайско-Саянская провинция. Самая небольшая из всех. Включает Алтай, Кузнецко-Салаирскую и Тувинскую области. От Прибайкальско-Забайкальской горной области отличается меньшей континентальностью климата, иным характером растительности, почвой. Рельеф горный. Климат находится под воздействием климата Центральной Азии. Отмечается высокая солнечная инсоляция. Зимой, при вторжении антициклонов, температура в котловинах понижается до -58° . Большая часть осадков выпадает летом. Снег выпадает в конце августа—сентябре. Растительность пестрая, представлена сосново-лиственничной и кедрово-лихтовой тайгой, лесостепью, степью, тундрами, болотами, а также альпийской и субальпийской формациями. Встречаются также полупустыни. Из древесных здесь произрастает 270 видов. Много берез, караган, жимолостей, тополей, смородины, роз, ив, таволги и других видов, всего 92 рода. В составе растительности участвуют как восточно-, так и западносибирские, а также монгольские и китайские виды.

Многие растения Алтайско-Саянской провинции успешно акклиматизированы в Ереванском ботаническом саду. Почти все они относятся к эврихорным. Эндемичных видов, свойственных только Алтайско-Саянской горной стране, очень мало, и они не могут иметь перспектив для интродукции.

Из растений, произрастающих в Алтайско-Саянской провинции, для Ереванского ботанического сада перспективны *Caragana altaica*, *C. bongardiana*, *C. camilli-schneideri*, *Betula microphylla*, *Caragana splendens*, *Cotoneaster megalocarpa*, *C. uniflora*, *Dasiphora parvifolia*, *Ephedra equisetina*, *Hedysarum fruticosum*, *Juniperus pseudosabina*, *Lonicera hispida*, *Salix dasyclados*, *S. rorida*, *S. rosmarinifolia*, *Sibiraea altaiensis*, *Solanum depilatum*, *Tilia sibirica* и др.

Даурская провинция. Включает степную область Забайкалья между озером Байкал и рекой Аргунь. Основная растительная формация—степи. Климат суровый, континентальный. Здесь произрастает около

162 видов древесных растений (деревьев—44). Для Ереванского ботанического сада представляют большой интерес следующие эндеми: *Betula baicalensis*, *B. henriettae*, *B. vladimirii*, *Crataegus maximowiczii*, *Ribes dicuscha*, *Salix fumosa*, *S. rubescens*, *Sorbaria pallasii*, а также локальный эндем *Salix liliiflora*, Перспективными являются также *Juniperus dahurica*, *Ephedra monosperma*, *Chosenia arbutifolia*, *Salix speciosa*, *Alnus manshurica*, *Ulmus propinqua*, *Ribes atropurpureum* и др.

Чукотская провинция: Охватывает лесотундровые районы Камчатки, бассейны рек Анадырь и Пенджин и Чукотский полуостров. Климатические условия суровые. Зима умеренно суровая, многоснежная (снежный покров—более 50 см), температура января—минус 13—32°. Растительные формации представлены тундрой, лесотундрой. Эта провинция малоперспективна в качестве источника интродуцентов для Ереванского ботанического сада. Некоторый интерес могут представлять только виды с широким ареалом распространения (береза Миддендорфа, лиственница даурская, ива русская, чозения и некоторые другие).

Охотско-Камчатская провинция. Занимает большую часть побережья Охотского моря, низовья Амура, Северный Сахалин. Климат здесь—от умеренно теплого в средних и южных частях провинции, до холодного—в северных и северо-восточных частях, влажный. Зима—от умеренно суровой на юге, до суровой—на севере, многоснежная. Растительность разнообразная, представлена тундрами, гольцами, лессами. В южных районах растительность отличается от растительности остальной территории Евросибирской области, так как большое участие в ней принимают восточно-азиатские виды. Растения этого региона неперспективны для интродукции в Ереван, так как требовательны к влажности почвы и воздуха.

Обобщая вышеизложенное, можно отметить, что на территории Евросибирской флористической подобласти произрастает около 2154 видов древесных растений из 70 семейств и 278 родов. Из них наиболее широко представлены семейства розоцветных, ивовых, бобовых, губоцветных, березовых, вересковых, жимолостных, камнеломковых, сосновых и буковых. 505 видов относится к деревьям, 362—к кустарникам, 193—к кустарничкам, 592—к полукустарникам и 65—к лианам.

Флора Евросибирской подобласти имеет сложный состав, обусловленный ее гезезисом, и представлена различными, установленными на основании современных ареалов распространения растений, географическими элементами: средневропейским (герцианским), атлантическим, средиземноморским, бореальным, понтическим, аркто-альпийским, кавказским, сибирским, центрально-азиатским, охотским и эврихорным (евразийским и евразийско-американским).

Наиболее широко представлены кавказский элемент (552 вида), охотский (382), средиземноморский (221), понтический (193). Для интродукции в Ереванский ботанический сад наиболее перспективны средиземноморский, понтический, сибирский и центрально-азиатский элементы флоры, сформировавшиеся либо в условиях ксерофильного, сухого и холодного климата Сибири и Понтической провинции, либо в условиях ксерофильного климата Древнего Средиземноморья.

Менее перспективны атлантический, среднеевропейский и охотский элементы, отличающиеся влаголюбием и теплолюбивостью. Однако и среди этих групп имеется немало растений, способных к произрастанию в наших условиях—это горные виды, отличающиеся большим генетическим потенциалом, растения ксерофитных и умеренно-микrokлиматических местопроизрастаний.

Проанализировав дендрофлору Евросибирской флористической подобласти, мы пришли к заключению, что для интродукции в Ереванский ботанический сад представляют интерес следующие семейства: березовые (береза), жимолостные (жимолость, бузина, калина), бересклетовые (бересклет), кизилевые (дерен), буковые (дуб), бобовые (карагана, раkitник, дрок), сосновые (лиственница, некоторые ели), маслинные (ясень), лютиковые (ломонос), крушиновые (жестер), розоцветные (миндаль, кизильник, боярышник, яблоня, груша, роза, рябина), ивовые (ива, тополь), волчегодниковые (волчник), ильмовые (вяз). Изучив экологические и декоративные особенности видов, входящих в состав евросибирской дендрофлоры, мы считаем перспективным для интродукции в Ереванский ботанический сад 563 вида, в том числе 67 деревьев, 256 кустарников, 184 полукустарника, 45 кустарничков и 11 лиан.

На участке экспозиции евросибирской дендрофлоры в настоящее время имеется всего 60 видов и 2 формы, из которых 29—деревья, 29—кустарники, 1—полукустарник и 2—лианы. Они относятся к 39 родам и 21 семейству, т. е. евросибирская дендрофлора представлена в систематическом отношении весьма недостаточно. После завершения строительства экспозиции здесь предусмотрено представить коллекцию из числа 67 деревьев, 256 кустарников, 184 полукустарника, 45 кустарничков и 11 лиан, а также некоторые высокодекоративные и подушковидные виды кустарничков и полукустарников, охватив как можно больше систематических групп.

Армянский педагогический институт им. Х. Абовяна

Поступило 24.VI 1982 г.

**ԵՎՐՈՍԻԲԻՐԱԿԱՆ ԳԵՆԳՐՈՖԻՏԻՆԵՐԻ ՆԵՐՄՈՒԾՄԱՆ ՀԵՌԱՆԿԱՐՆԵՐԸ
ԵՐԵՎԱՆԻ ԲՈՒՍԱԲԱՆԱԿԱՆ ԱՅԳՈՒՄ ՆՐԱ ԷՔՍՊՈԶԻՑԻԱՆ
ՍՏԵՂԾԵԼՈՒ ԿԱՊԱԿՑՈՒԹՅԱՄԲ**

Փ. Գ. ՏԵՐԱՍՈՎԱ, Լ. Վ. ՀԱՐՈՒԹՅՈՒՆՅԱՆ

Երևանի բուսաբանական այգու համար հեռանկարային են եվրոսիբիրական ֆլորայի միջերկրածովային, պոնտական, սիբիրական և կենտրոնական-ասիական տարրերը: Քիչ հեռանկարային են ատլանտյան, միջին եվրոպական և օխոտյան տարրերը, որոնք հիմնականում խոնավասեր են կամ ջերմասեր: Այնուամենայնիվ, այդ խմբերի բույսերի մեջ ևս կան տեսակներ (հասակապես լեռնային շրջանների ներկայացուցիչները), որոնք հեռանկարային են ներմուծման և փորձարկման համար:

Ամփոփելով ուսումնասիրությունների արդյունքները՝ կարելի է ասել, որ երևանի բուսաբանական այգու համար հեռանկարային են կեչազգիների (կեչի),

ցախակենսազգիների (ցախակենսա, կտակենի, բռնչի), իլենազգիների (իլնի), հոնազգիների, հաճարազգիների (կաղնի), լորազգիների (կարագան օրոճ), սոճազգիների (խեժափիճի, որոշ եղևնիներ), ձիթենազգիների (հացենի և այլ ընտանիքների ներկայացուցիչները):

PERSPECTIVES OF INTRODUCTION OF EUROSIBERIAN DENDROFLORA IN CONNECTION WITH THE FORMATION OF ITS EXPOSITION IN THE YEREVAN BOTANICAL GARDEN

Zh. G. TARASOVA, L. V. HAKOUTIUNIAN

On the basis of the results of introduction of wood representative from various provinces of this region into the Yerevan botanical garden a conclusion has been made on the perspectiveness of further introduction of the representatives of Pontic, Russian, Eastern—Siberian, Altai—Sayan and Daur provinces. Eurosiberian dendroflora of the Yerevan botanical garden is represented by 60 species and 2 forms, which refer to 39 genera and 21 families.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. *Алехин В. В.* География растений. М., 1950.
2. *Комаров В. Л.* Тр. СПб., общ. естеств., 28, в. I, СПб., 1897.
3. *Лавренко Е. М., Родин Л. Е., Корчагин А. А.* Ботанико-географические доминанты и ареалы растений Земного шара. Физико-географический атлас мира. М., 1964.
4. *Тахтаджян А. Л.* Происхождение и расселение цветковых растений. Л., 1970.
5. *Тахтаджян А. Л.* Флористические области Земли. М., 1978.
6. *Шафер В.* Основы общей географии растений. М., 1957.
7. *Шмитцюзен И.* Общая география растительности. М., 1966.
8. *Meusel H., Jäger E., Velnert E.* Vergleichende chorologie der zentraleuropäischen flora. Veb. G. Fischer Verlag, Jena, 1965.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 4, 1978

УДК 588.948.2:581.33

ПАЛИНОМОРФОЛОГИЯ РОДА ONOSMA L.

А. К. МЕХАКЯН

В работе приводятся результаты палинологического изучения 40 видов из трех секций рода *Onosma* (сем. Boraginaceae). Несмотря на общий морфологический тип пыльцы, в пределах рода установлены две группы, отличающиеся характером апертурно-срастаемостью и несрастаемостью борозд. Прослежено соответствие данных палинологии системе рода Рейдла. У отдельных видов установлен гибридогенный характер пыльцы.

Ключевые слова: род *Onosma*, пыльца, палинология.

Род *Onosma*—один из крупных родов семейства Boraginaceae, в котором насчитывается около 100 видов, распространенных в Юго-Восточной Европе, Средиземноморье, Передней, Центральной (до Гималаев) и Восточной Азии, а также в Северной Африке [3]. Данные о палиноморфологии пыльцы рода *Onosma* имеются в монографии Авети-сян [2], где выявлены некоторые морфологические различия у 15-ти видов.

С целью получения более полного представления о пыльце рода нами было предпринято изучение пыльцы 40 его представителей из флоры Советского Союза и Турции (табл.). За основу работы мы приняли систему Рейдла, согласно которой род *Onosma* делится на три секции: *Protonosma*, *Podonosma* и *Onosma* [5].

Материал и методика. Материалом служили препараты пыльцы, приготовленные из образцов гербария Института ботаники АН АрмССР (ERE) и БИН АН СССР (LE). Обработка пыльцы проводилась упрощенным ацетолитным методом Авети-сян [1] и методом окрашивания фуксином Смоляниновой и Голубковой [4]. Для правильного представления о строении апертур данного рода особое значение имел упрощенный ацетолитный метод, при применении которого лишь проявляются оры. Исследования проводились в основном на световом микроскопе БИОЛАМ АУ-12 с увеличением 5X90. Микрофотографии на сканирующем электронном микроскопе сделаны в БИН АН СССР.

Результаты и обсуждение. Пыльцевые зерна 3-(4)-бороздно-орые, широко- или удлинненно-яйцевидные, грушевидные, с сужением обычно вне экваториальной части, редко сплюсненно-сфероидальные (*O. rostellatum*), с полюсов округлые. Полярная ось 14,0—19,0 (20,0) мкм, экваториальный диаметр в зауженной части зерна 7,0—10,0 мкм, в расширенной части 9,5—16,0 мкм. Борозды длинные, ланцетовидные, обычно срастающиеся между собой концами на полюсе на расширенной части зерна, редко концы свободные. Оры хорошо выраженные, экваториально вытянутые, остроконечные, редко закругленные, 4,5—10,5 мкм длины. Скульптура мембран ор и борозд и общая поверхность очень мелко гранулированы. Эктэксина 0,3—0,6 мкм, эндэксина 0,2—0,4 мкм. Ультраструктура изучена у вида *O. sericeum*—установлена бугорчатость скульптуры, поверхности и мембраны апертур (рис. 2).

Палинологические исследования показали, что изученные виды рода *Onosma* отличаются между собой характером апертур, срастаемостью и несрастаемостью концов борозд (рис. 1). По характеру борозд пыльца всех исследованных видов подразделяется на 2 группы: 1—борозды не срастаются на расширенной части пыльцевого зерна—*O. rostellatum*, *O. orientale*; 2—борозды срастаются на расширенной части зерна (все остальные виды).

Как видно из табл. 1, виды отличаются по форме и размерам пыльцевых зерен и величине ор. Корреляции между этими признаками нам установить не удалось. Следует отметить, что в пределах рода особенно варьирует форма пыльцевых зерен: сплюсненно-сфероидальная, широко- и удлинненно-яйцевидная, грушевидная, в зависимости от места сужения и степени суженности (см. схему).

Признаки пыльцевых зерен рода *Onosma*, мкм

Вид	Форма				Полярная ось	Экваториальный диаметр узкой и широкой части зерна	Характер борозд		Длина орны	Изученный экземпляр
	сплюсненно-сфероидальная	яйцевидная		грушевидная			сросшиеся	несросшиеся		
		широко	удлиненно							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Секция <i>Protonosma</i> <i>O. rostellatum</i> Lam.	+				15,0	18,0		+	10,5	Kurdistan, LE
Секция <i>Podonosma</i> <i>O. orientale</i> L.		+			14,0	10,0×12,0		+	7,0	Palestine, ERE 56349
Секция <i>Onosma</i> <i>O. albo-roseum</i> Fisch. et Mey.				+	19,5	9,0×15,5	+		7,5	Anatolia, ERE 606
<i>O. araraticum</i> H. Riedl				+	17,0	7,0×11,0	+		7,5	Turkey, ERE 56222
<i>O. arenarium</i> * W. et K.				+	14,5	7,0×11,0	+		4,5	Burgenlang, ERE 46379
<i>O. armenium</i> DC.					19,5	9,0×15,5	+		7,5	Turkey, ERE 56223
<i>O. armeniacum</i> Klok.					16,0	7,5×13,5	+		9,0	ГрузССР, ERE 38508
<i>O. auriculatum</i> * Auch				+	15,0	7,0×11,0	+		6,5	Anatolia, ERE 44162
<i>O. bornmuelleri</i> Hausskn.				+	18,5	10,0×14,0	+		9,0	Turkey, ERE 56166
<i>O. burgaei</i> Boiss.					18,5	9,5×11,0	+		8,5	Turkey, ERE 607
<i>O. caespitosa</i> Kotschy			+		15,0	7,5×10,0	+		5,0	Cyprus, ERE 56393
<i>O. caucasica</i> Levin					19,0	10,0×15,0	+		7,0	Сев. Кавказ, ERE 44164
<i>O. dichroanthum</i> * Boiss.					20,0	10,0×16,0	+		10,0	КазССР, ERE 41252
<i>O. frutescens</i> Lam.				+	16,5	7,5×9,5	+		8,0	Turkey, ERE 56389
<i>O. gehardica</i> T. Popova					14,0	9,0×13,0	+		5,5	АрмССР, ERE 7620
<i>O. giganteum</i> Lam.				+	19,0	9,5×13,0	+		10,0	Turkey, ERE 22698
<i>O. gmelinii</i> Ledeb.		+			17,5	9,0×15,0	+		8,5	КазССР, ERE 35497
<i>O. gracile</i> Trautv.		+			15,5	8,5×13,5	+		9,5	АрмССР, ERE 108557
<i>O. haussknechtii</i> Boernh.		+			15,0	9,5×12,0	+		6,0	Turkey, ERE 56224
<i>O. isauricum</i> Boiss. et Heldr.		+			17,0	8,5×16,0	+		8,5	Pr. Konya, ERE 8106
<i>O. liparioides</i> Boiss.		+			15,5	8,5×10,5	+		6,0	Turkey, ERE 56286

Примечание: *—обозначены виды с гибридогенной пыльцой.

1	2	3	4	5
<i>O. longilobum</i> Bge.		+		
<i>O. microcarpum</i> DC.		+		
<i>O. nemoricolum</i> Hausskn. et Bornm.				+
<i>O. mite</i> Boiss. et Heldr.				+
<i>O. oreodoxa</i> Boiss.				+
<i>O. pseudoarenarium</i> Schur.				+
<i>O. rupestre</i> Bleb.		+		
<i>O. sericeum</i> Willd.				
<i>O. setosum</i> Ledeb.			+	
<i>O. simplicissimum</i> L.			+	
<i>O. stamineum</i> Ledeb.			+	
<i>O. tauricum</i> Pall.				+
<i>O. tenuifolia</i> Willd.		+		
<i>O. tinctorium</i> Bleb.				+
<i>O. tornensis</i> Jav.		+		
<i>O. trachytrichum</i> Boiss.				+
<i>O. transhymnense</i> Klok.				+
<i>O. trapezunteum</i> Boiss.		+	+	
<i>O. troodi</i> Kotschy				

6	7	8	9	10	11
15,5	10,0×15,5	+		8,5	Turcomania, ERE 620
18,0	9,5×17,5	+		9,0	АзССР, ERE 18886
18,0	8,5×11,0	+		7,5	Turkey, ERE 56157
15,5	8,0×11,5	+		5,5	Cyprus, ERE 56263
16,0	9,0×11,5	+		7,0	Turkey, ERE 44155
18,0	8,5×12,5	+		7,0	Romania, ERE 57290
15,0	9,0×13,0	+		9,0	Transcaucasia, ERE 628
15,0	7,0×12,5	+		8,0	Transcaucasia, ERE 631
16,0	8,5×14,0	+		8,5	Туркмения, ERE 640
15,0	8,0×11,5	+		5,5	Челябниск. обл., ERE 44619
16,5	7,5×10,0	+		5,5	КазССР, ERE 644
16,5	8,5×13,0	+		6,5	Крымск. обл., ERE 44163
15,0	9,0×14,0	+		7,5	АрмССР, ERE 111938
19,0	12,0×13,5	+		9,5	Воронеж. обл., ERE 25601
15,0	8,0×10,0	+		7,5	Slovakia, ERE 51181
16,0	9,5×12,0	+		6,5	Turkey, ERE 56221
17,0	9,5×14,0	+		7,5	Красноярск. Кр. ERE 25600
15,5	9,0×12,0	+		8,5	г. Трапезунд, ERE 649
17,5	8,5×9,5	+		7,0	Cyprus, ERE 56288

Вид *O. oreodoxa* отличается суженностью почти на экваторе пыльцевого зерна (рис. 1. 9), что сближает его с другими родами сем. бурачниковых [2].

Среди изученных видов пыльца *O. ageratum*, *O. auriculatum*, *O. giganteum*, *O. dichroanthum* выделяется сморщенностью и, частично стерильностью (50—70%), что свидетельствует об их гибридогенном характере. У одного экземпляра, *O. gehardica* (АрмССР, Гари, 18.V

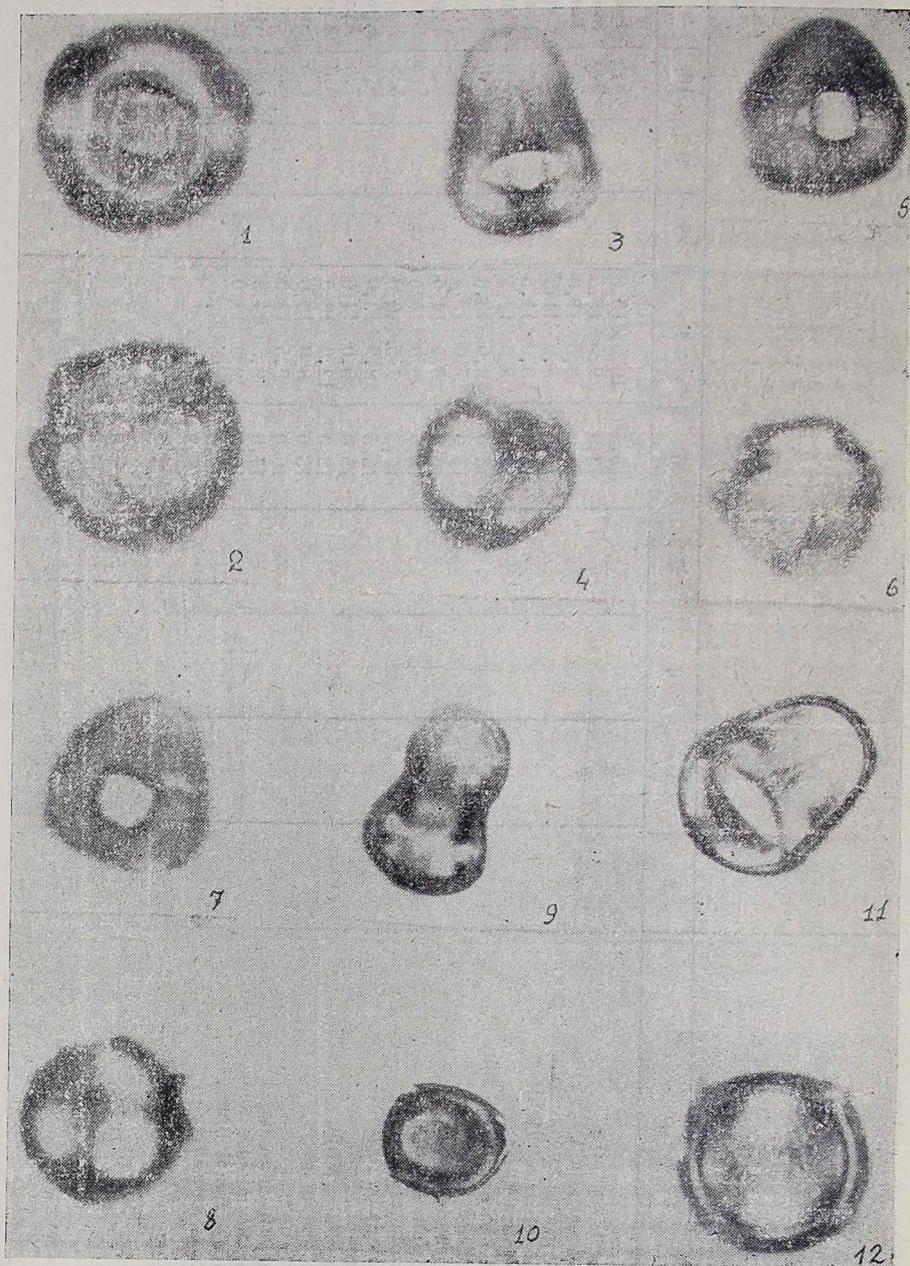


Рис. 1. 1, 2 — *O. rostellatum*, 3, 4 — *O. sericeum*, 5, 6 — *O. orientale*, 7, 8 — *O. armenum*, 9, 10 — *O. oreodoxa*, 11, 12 — *O. gehardica*.

1977, В. Аветисян, А. Шхиян, ERE 111098), наряду с 3-бороздно-оровыми зернами ($P=14,0$ мкм, $E=9,9 \times 13,0$ мкм), встречались и более крупные ($P=23,5$ мкм, $E=16,0 \times 21,0$ мкм). 4-бороздно-оровые пыле-

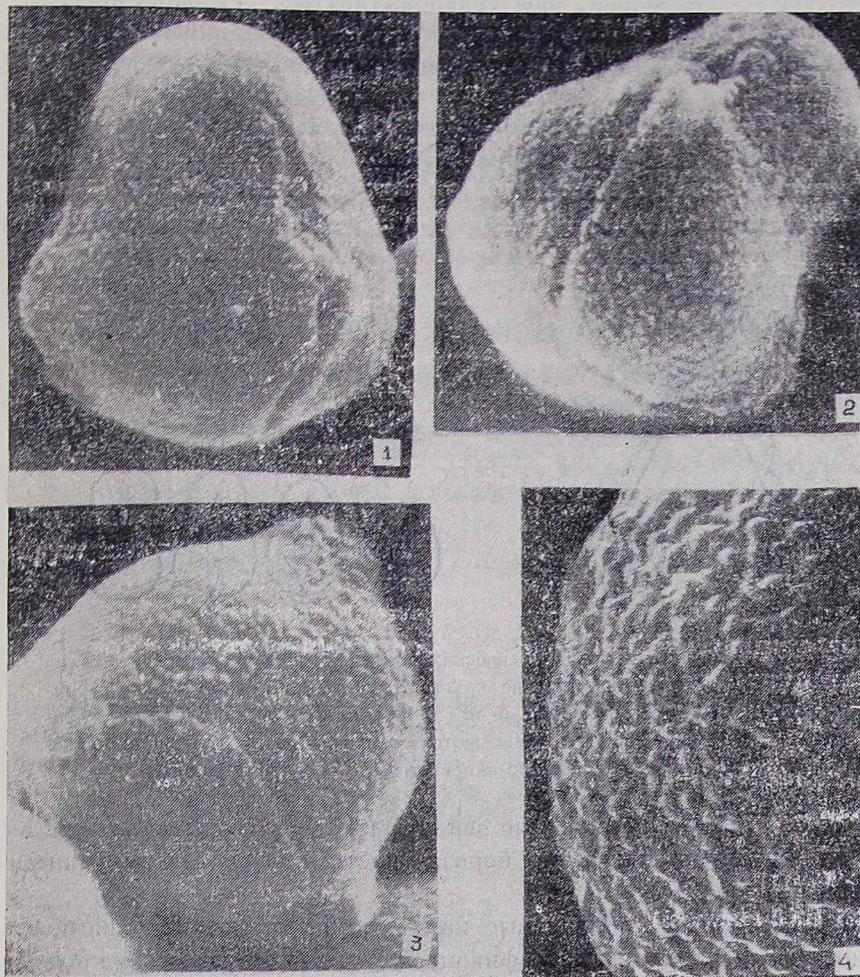


Рис. 2. Ультраструктура пыльцевых зерен *Oposma sericeum*: а—пыльца с экватора. $\times 5000$; б—борозды соединяются на широком полюсе. $\times 10000$. с—полярное положение. $\times 5000$; д—фрагмент экзины. $\times 10000$.

вые зерна (рис. 1, 11, 12), что, по всей вероятности, связано с полиплоидной природой вида.

Соответствие данных палинологии секционным делениям рода Рейдла показано в схеме (рис. 3), из которой видно, что секции *Protonosma* и *Podonosma* с несросшимися бороздами более близки между собой, чем с секцией *Oposma*, отличающейся сросшимися бороздами.

Если виды монотипных секций *Protonosma* и *Podonosma* характеризуются определенной формой, то в секции *Oposma* форма весьма варьирует.

Палинологически секции рода характеризуются следующими признаками.

Секция Protonosma. Пыльцевые зерна сплюсненно-сфероидальные, концы борозд свободные, оры сильновытянутые, остроконечные.

Секция Podonosma. Пыльцевые зерна широко-яйцевидные, концы борозд свободные, оры короткие, эллипсоидальные.

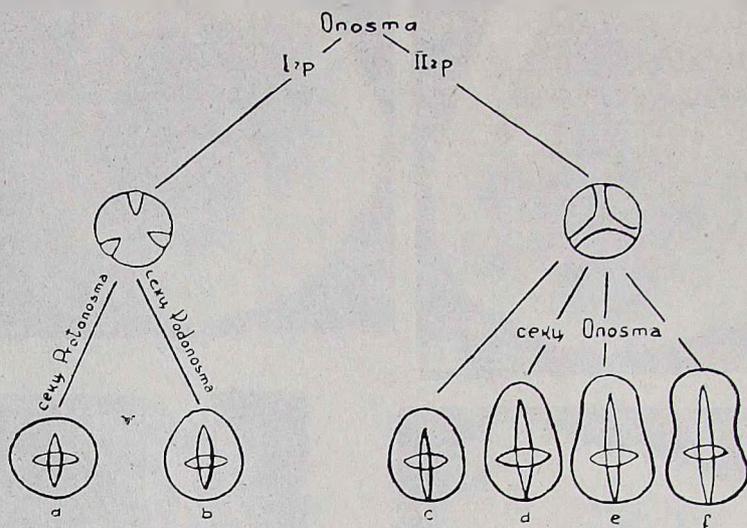


Рис. 3. Соответствие палинологических данных о системе рода *Onosma* по Рейдлу. I группа—борозды не срастаются: а—п. з. сплюсненно-сфероидальные, секция *Protonosma*; б—п. з. широко-яйцевидные, секция *Podonosma*. II группа—борозды срастаются: секция *Onosma*, с—широко-яйцевидные, д—удлиненно-яйцевидные, е—ф—грушевидные.

Секция Onosma. Пыльцевые зерна широко- или удлиненно-яйцевидные или грушевидные, концы борозд срастающиеся, оры короткие или длинные.

Таким образом, полученные нами палинологические данные в основном согласуются с классификацией рода *Onosma*, предложенной Рейдлом для издания «Флоры Турции» [5].

Секции *Protonosma* и *Podonosma* с несросшимися бороздами соответствуют первой группе, секция *Onosma* со сросшимися бороздами—второй.

Вероятно, в пределах рода *Onosma* пыльца сплюсненно-сфероидальной формы (*Protonosma*) и с несросшимися концами борозд (*Protonosma* и *Podonosma*) является первичной. Впервые для вида *O. gehardisa*, наряду с 3-бороздно-оровыми зернами, выявлены 4-бороздно-оровые пыльцевые зерна.

Հողվածում բերվում են Boraginaceae ընտանիքի *Onosma* ցեղի 40 տեսակների պալինոմորֆոլոգիական ուսումնասիրության արդյունքները: Չնայած ցեղին բնորոշ է ծաղկափոշու ապերտուրայի ընդհանուր տիպը (եռակոսածլանցքավոր), այնուամենայնիվ ուսումնասիրված տեսակների ծաղկափոշին կարելի է բաժանել երկու խմբի (ըստ ակոսների ձուլվածության): Բացահայտված է, որ համապատասխանություն գոյություն ունի պալինոլոգիական տվյալների և ցեղի սեկցիոն բաժանման միջև (ըստ Ռեյդլի դասակարգի): Վեր է հանված առանձին տեսակների ծաղկափոշու հիբրիդային բնույթը:

PALYNOMORPHOLOGY OF THE GENUS *ONOSMA* L.

A. K. MEKHAKIAN

Palynomorphology of 40 *Onosma* species (Boraginaceae) has been studied. The general type of pollen of this genus is 3-colporate. The latter is divided into two groups according to the accretion of colpi. There exists an accordance between the palynological facts and the division of this genus into sections. The pollen of some species are of hybrid character.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Аветисян Е. М. Бот. журн., 35, 4, 385, 1950.
2. Аветисян Е. М. Тр. Бот. ин-та АН АрмССР, 10, Ереван, 1956.
3. Попова Т. Н. Род *Onosma*. Флора Армении, 7, Ереван, 1980.
4. Смольянинова Л. А., Голубкова В. Ф. ДАН СССР, 75, 1, 125—126, 1950.
5. Riedl H. Flora of Turkey and the East Aegean Island, 6, Edinburgh, 1978.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 4, 1983

УДК 631.461.577.16

О МИКОФЛОРЕ ОСНОВНЫХ ТИПОВ ПОЧВ
АРМЯНСКОЙ ССР

Л. А. ХАЧИКЯН

Изучена микофлора основных типов почв Армении. Установлено, что численность микроскопических грибов закономерно возрастает от горных бурых и каштановых к черноземам и лесным почвам.

Ключевые слова: почва, микофлора.

Рядом авторов установлено, что, несмотря на незначительный удельный вес грибов в общем количестве микроорганизмов, они являются постоянными обитателями почвы и играют большую роль в поч-

венных процессах [5, 6]. Выявлены определенные закономерности в распространении почвенных грибов.

Грибная флора почв Армении, за исключением микофлоры почвы под различными лесными ассоциациями [1, 2], изучена недостаточно. В связи с этим исследование микофлоры различных эколого-климатических зон Армянской ССР представляет определенный интерес.

Материал и методика. В основу настоящей работы положены данные, полученные при исследовании микофлоры основных типов целинных и пахотных почв Армянской ССР в 1966—1981 годах. Отбирались образцы почв, занятых под различные культуры (оз. пшеница, эспарцет, виноградник, абрикосовый сад, овощи), и с пастбищ.

Учет грибов проводился на агаризованных средах Чапека, сусло-агаре (СА) с подкислением концентрированной молочной кислотой (рН 4,0—4,5) и на агаре Гетчинсона. Посев производился в двух повторностях из развонок свежих почвенных образцов глубинным способом чашечного метода. Засеянные чашки выдерживались в термостате на СА и на агаре Чапека в течение 7 дней, а на агаре Гетчинсона—30 дней во влажной камере при температуре 28—30°. Количество зародышей грибов выражено в тыс/г почвы. Идентификация выделенных и изученных нами культур грибов проводилась с помощью определителей [4, 8—10].

Результаты и обсуждение. Подытоженные данные многолетних исследований показывают (табл. 1), что в микробных сообществах встречаются микроскопические грибы, но их относительное содержание в различных типах почв существенно меняется. В горно-луговых почвах грибы по родовому составу не отличаются разнообразием. Это связано с гидротермическим режимом, особенно низкой температурой воздуха. В микробных ассоциациях горно-луговых, лугово-степных, горных лесных почв грибов в процентном отношении больше, чем в других типах. Развитие их, по-видимому, лимитируется кислой и слабокислой реакцией почвы.

В лесных почвах грибы играют особенно важную роль в разложении подстилки. Здесь доминируют темноокрашенные и дрожжеподобные виды. В подстилке лесных почв их численность колеблется в пределах 640,0—930,0 тыс/г подстилки. Родовой состав этих грибов разнообразен и богат. Число темноокрашенных грибов с глубиной уменьшается, одновременно увеличивается количество представителей рода *Penicillium*, являющихся постоянным спутником начальных стадий разложения древесины. Если в подстилке *Penicillium* отсутствуют, то в почве они составляют часто больше половины обитающих микомицетов.

Доминирующее положение в микофлоре подстилки, как было сказано выше, занимают в основном темноокрашенные грибы из сем. *Dematiaceae* и дрожжеподобные из рода *Aureobasidium*. Темный пигмент указанных грибов имеет меланиновую природу, в чем он сходен с гуминовыми кислотами почв [3]; по-видимому, эти грибы играют определенную роль в процессах почвообразования.

В остепненных лесных почвах численность грибов меньше, чем в лесных почвах. Грибы *Penicillium*, *Trichoderma*, *Stachybotrys*, *Stysanum* и многие темноокрашенные, обладают, как известно, целлюлозоразрушающей активностью [7].

Таблица 1

Численность микроскопических грибов в основных типах целинных и пахотных почв
Армянской ССР, тыс/г почвы

Почва, местонахождение	Глубина, см	Количество грибов, тыс/г почвы	Процент общего числа микроорганизмов
Горно-луговая дерновая, г. Арагац	0—9	260,0	2,45
Горно-лугово-степная, черноземовидная, Иджеван	0—11	320,0	2,75
Горная коричневая лесная, Иджеван	2—10	670,0	2,80
Горная коричневая лесная остепненная, Иджеван	0—17	320,0	1,30
Горная бурая лесная, Дилижан	3—9	470,0	2,50
Горная бурая лесная остепненная, Дилижан	0—12	200,0	1,00
Горный чернозем выщелоченный, целина, Севан	0—15	210,0	0,64
Горный чернозем выщелоченный, пашня, Севан	0—21	911,0	1,53
Горный чернозем типичный, целина, Налбандян	0—12	190,0	0,18
Горный чернозем, типичный, эспарцет, Налбандян	0—18	500,0	0,43
Лугово-черноземная, целина, Калининно	0—11	240,0	0,85
Лугово-черноземная, пашня, Калининно	0—28	310,0	1,83
Горная темно-каштановая, целина, г. Абовян	0—15	100,0	1,20
Горная темно-каштановая, пашня, г. Абовян	0—22	170,0	1,40
Горная светло-каштановая, целина, Тллик	0—9	80,0	0,40
Горная светло-каштановая, озимая пшеница, Тллик	0—20	120,0	1,40
Горная бурая полупустынная, целина, Шаумян	0—9	40,0	0,70
Горная бурая, полупустынная, виноградник, Шаумян	0—25	185,0	3,80
Орошаемая лугово-бурая, абрикосовый сад, г. Эчмиадзин	0—26	300,0	3,20
Солонец-солончак гидроморфный, Ерасхаун	0—7	10,0	0,20
Мелиорированный солонец-солончак гидроморфный, виноградник, Ерасхаун	0—25	125,0	2,35
Поймено-болотная, целина, Калининно	0—13	240,0	2,10

Данные, приведенные в табл. 1, показывают, что горным черноземам свойствен определенный грибной состав. В пахотных почвах характер растительного покрова оказывает большое влияние на количественный и качественный состав грибов. Численность спор грибов в пашне выщелоченного чернозема достигает 911,0 тыс/г почвы. В грибном ценозе возрастает число спор из родов *Chaetomium*, *Stachybotrys*, также активно участвующих в разрушении целлюлозы и превращении органических остатков (табл. 2).

В черноземах и лугово-черноземных окультуренных почвах относительное содержание грибов выше. Горные каштановые и бурые целинные почвы не богаты грибами, но в их окультуренных вариантах, особенно с применением удобрений, увеличивается не только числен-

Родовой состав грибов основных типов почв Армянской ССР*

Роды грибов	Горно-луговые	Горные лесные	Горные черноземы	Горные каштановые	Горные бурые	Солонцы-солончаки
Alternaria	+	++	+	—	—	—
Aspergillus	—	+	+	+	+	+
Chaetomium	++	+	++	++	++	+
Cephalosporium	—	+	+	+	—	—
Catenularia	—	++	—	—	—	—
Cladosporium	+	++	++	++	++	—
Curvularia	—	+	+	—	—	—
Cunninghamella	—	—	—	++	++	+
Dematium	++	++	+	—	—	—
Gliocladium	—	—	+	+	++	++
Helminthosporium	—	+	+	—	—	—
Fusarium	—	—	—	—	+	+
Micelia sterilia	—	+	—	+	+	+
Monilia	—	+	—	+	+	+
Mucor	—	+	+	+	+	++
Rhizopus	—	+	+	+	—	—
Papularia	—	—	+	+	—	—
Penicillium	++	++	+	+	+	+
Pullularia	—	++	++	—	—	—
Phoma	—	++	+	—	+	+
Stachybotrys	+	+	+	+	+	+
Stysanus	+	—	+	+	+	—
Trichoderma	+	+	+	+	+	—
Trichothecium	—	+	—	—	—	+
Trichosporium	—	+	+	—	—	—
Torula	—	+	—	+	—	—
Verticillium	+	+	—	—	—	—

Примечание: +—встречаются, ++—доминируют, —не обнаружен.

ность, но и меняется родовой состав грибов. Некоторые представители родов *Stachybotrys*, *Aspergillus* встречаются почти во всех исследуемых каштановых, бурых почвах и содовых солончаках.

Внесение удобрений стимулирует развитие грибов из родов *Mucor*, *Penicillium*, *Fusarium*, *Trichoderma*, *Cephalosporium*.

Мелиорирование почвы положительно влияет на общий биоценоз. В хорошо мелиорированных солонцах-солончаках, наряду с другими микроорганизмами, увеличивается количество грибов, их родовой состав становится богаче и разнообразнее, они распространяются в толще почвы, равномерно проникая в ее глубокие слои. Представители родов *Penicillium*, *Aspergillus* встречаются во все времена года. Количество грибов с глубиной уменьшается, и родовой состав их в нижних слоях почвы значительно беднеет. Наибольшей встречаемостью гри-

бов характеризуются верхние горизонты почвы, что связано, очевидно, с лучшей аэрацией и достаточным содержанием питательных веществ.

Влажность, температура и окультуренность почвы являются основными факторами, играющими роль в распространении почвенных грибов.

По родовому составу наиболее богаты несовершенные грибы (60), из которых преобладающими являются *Penicillium* (30). Это основные представители микофлоры более глубоких слоев почвы. Как правило, представители этого рода встречаются во всех типах почв. Из рода *Aspergillus* были определены около 20 культур. Из несовершенных грибов были определены также *Stachybotrys* — 2, *Fusarium* — 3, *Trichoderma* — 2, *Trichotecium*, *Stysanus*, *Dematium*, *Monilia*, *Gliocladium*, *Cladosporium*, *Torula*. Некоторые культуры отнесены к стерильным грибам (*Micelia sterilia*).

Из сумчатых грибов определены *Chaetomium*, зигомицетов — *Mucor*, *Cunninghamella*, *Rhizopus*, пикнидиальных грибов — *Phoma* и др.

Необходимо отметить, что среди выявленных нами грибов есть много штаммов, идентифицированных до рода. Наши исследования в этом направлении продолжаются. Полученные данные о родовом составе почвенных грибов Армении значительно пополняют имеющиеся о них сведения.

Таким образом, изучение состава микоценоза основных типов почв Армении показывает, что они различаются по численности и родовому составу грибов. Численность микофлоры закономерно возрастает от горных бурых и каштановых почв к черноземам и лесным почвам.

Обработка почвы оказывает значительное влияние на численность микроскопических грибов. В окультуренных почвах она возрастает, обогащается и родовой состав грибов.

Институт почвоведения и агрохимии
МСХ Армянской ССР

Поступило 18.VI 1982 г.

ՀԱՅԿԱԿԱՆ ՄՍՀ-Ի ՀԻՄՆԱԿԱՆ ՀՈԳԱՏԻՊԵՐԻ ՄԻԿՈՖԼՈՐԱՅԻ ՄԱՍԻՆ

Լ. Ա. ԽԱԶՐԿՅԱՆ

Ուսումնասիրվել է Հայաստանի հիմնական հողատիպերի միկոֆլորան: Պարզվել է, որ միկրոսկոպիկ սնկերի քանակն օրինաչափ կերպով աճում է լեռնային դորշ և շագանակագույն հողերից դեպի սևահողերը և անտառային հողերը:

Հողերի մշակումն էական ազդեցություն է թողնում ոչ միայն սնկերի քանակի, այլև նրանց տեսակային կազմի վրա: Կուլտուրականացված հողերում սնկերի տեսակային կազմը հարստանում է:

Նշված հետազոտությունները վկայում են, որ Հայաստանի հողային սնկերի տեսակային կազմի շրջանակը զգալիորեն ընդլայնվել է:

ON THE MYCOFLORA OF PRINCIPAL SOIL TYPES OF ARMENIAN SSR

L. A. KHACHIKIAN

It has been established that the number of microscopical fungi regularly increases from the mountain-brown and chestnut soils to chernozems and forest soils. Cultivation of soils increases the quantity of fungi and influences on their species composition. The latter is very rich, especially in cultivated soils.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абрамян Дж. Г. Биолог. ж. Армении, 29, 3, 1976.
2. Абрамян Дж. Г., Пирузян С. А. Биолог. ж. Армении, 29, 6, 1976.
3. Запрометова К. М., Зенова Г. М. Закономерности развития почвенных микроорганизмов. Л., 1975.
4. Литвинов М. А. Определитель микроскопических почвенных грибов. Л., 1967.
5. Мирчинк Т. Г. Почвенная микология. М., 1976.
6. Оразов Х. Н. Микофлора некоторых почв Туркменской ССР и антагонистические взаимоотношения ее представителей. Ашхабад, 1976.
7. Хачикян Л. А. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1964.
8. Gilman J. A. A manual of soil fungi, Iowa, 1961.
9. Raper K., Thom C. The manual of the Penicilla. Baltimore, 1945.
10. Thom C., Raper K. The manual of the Aspergilli. Baltimore, 1945.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 4, 1983

УДК 581.

ОНТОГЕНЕЗ ДРЕВЕСИНЫ РАЗНОВОЗРАСТНЫХ ДЕРЕВЬЕВ КЛЕНА ПЛАТАНОЛИСТНОГО

В. А. ПАЛАНДЖЯН, Е. С. ГРИГОРЯН

Выявлено, что с возрастом растений ускоряется онтогенез древесины, не изменяя последовательности развития элементов тканей. Во всех возрастах в более короткий срок завершается строение водопроводящей системы, затем паренхимной.

Ключевые слова: онтогенез, древесина, клен.

Формирование древесины камбием—сложный и глубокий процесс, который контролируется многочисленными внутренними и внешними факторами, ускоряющими или замедляющими его [1—7]. В этом аспекте особое значение имеет возраст растений. С ростом и возрастом, с увеличением расстояния между полярно расположенными органами происходит постепенное ослабление обмена веществ между ними [8—11]. Морфолого-физиологические сдвиги в растениях сопровождаются

структурными изменениями в древесине, в ее водопроводящей, паренхимной и механической тканях [12].

Цель настоящей работы заключалась в выявлении влияния возраста растений на онтогенез древесины, проявляемый в течение ряда лет, в последовательном ряду ее годичных колец.

Объектами исследований служили десятилетние ветки деревьев клена платанолистного в возрасте 50, 100 и 150 лет. Измерения проведены от центра к периферии.

Наблюдения показали, что дефинитивное строение клена платанолистного характеризуется рассеяннососудистой древесиной. Сосуды в толще годичного слоя расположены одиночно и в коротких цепочках, из 2—3 просветов, перфорации сосудов простые.

Сердцевинные лучи гомогенные, многослойные, одно-, четырехрядные. Древесинная паренхима тяжевая, веретеновидная, скудновазичентричная и терминальная. Механическая ткань выражена волокнистыми трахеидами и волокнами либриформа.

Полученные данные свидетельствуют о том, что возраст растений оказывает определенное влияние на темп развития древесины, на формирование ее элементов.

У молодого дерева в первом годичном кольце сосуды расположены в основном в длинных цепочках, до 9—10 просветов, редко встречаются одиночные (рис. 1). Постепенно, с годами, цепочки укорачиваются,

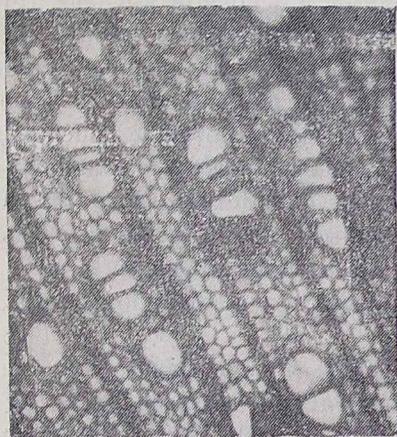


Рис. 1.

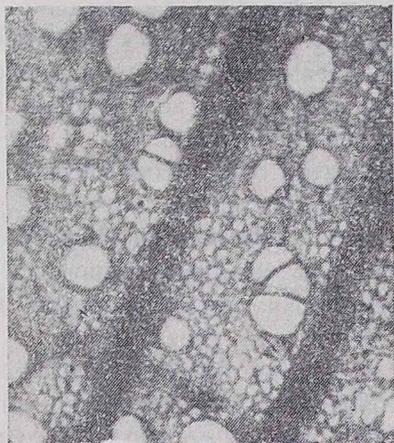


Рис. 2.

Рис. 1. Первое годичное кольцо молодого дерева клена платанолистного. Сосуды расположены в основном в радиальные цепочки.

Рис. 2. Пятое годичное кольцо. Сосуды расположены в основном одиночно, цепочки образуются из 2—3 просветов.

за число их уменьшается (табл. 1). Однако в этих кольцах сосудов в цепочках сравнительно больше, чем одиночных. Далее, с пятого кольца соотношение сосудов меняется: преобладают одиночные, а радиальные цепочки становятся короткими, образованными из 2—3 просветов. Такое распределение сосудов, являющееся характерным для данного вида, повторяется в последующих кольцах (рис. 2).

Анатомические показатели древесины 50-летнего дерева
клена платанолистного

Ширина годовых колец, мм	Число сосудов на 1 мм ²	Одиноч- ные со- суды, %	В радиаль- ных цепоч- ках, %	Диаметр сосудов, мкм		Толщина оболочек сосудов, мкм
				тангенталь- ный	радиальный	
1,05	132	10	90	28,0	29,3	2,2
1,01	155	17	83	36,2	38,9	1,8
0,71	132	23	77	38,4	42,5	1,8
1,04	112	35	65	43,4	48,5	1,8
1,02	94	53	47	42,2	48,1	1,8
1,27	82	61	39	48,2	49,2	1,9
1,68	73	40	60	43,0	49,3	1,8
1,41	74	55	45	36,9	53,3	1,8
1,39	70	53	47	45,1	51,2	1,8
1,96	64	61	39	38,6	52,4	1,9

В начальных годовых кольцах (за исключением первого) обнаружено кольцо просветов сосудов, которое в дальнейшем не было замечено. С центра к периферии наблюдается некоторое расширение годовых колец, уменьшение числа сосудов на единицу площади и увеличение их диаметра.

С возрастом древесины меняется состав, рядность и размеры лучей. В первые годы они одно-двухрядные, в основном высокие, гетерогенные. Встречаются трехслойные лучи, высота клеток которых много превышает ширину, а также лучи с крупными удлиненными краевыми клетками. В последующие годы высота лучей сокращается и выравнивается число низких и высоких лучей, появляются четырехрядные. На пятом году жизни высокие лучи встречаются реже, преобладают низкие. Гетерогенность лучей сохраняется до 7—8-летнего возраста, а далее они слабогетерогенные или гомогенные. Таким образом, развивается как водопроводящая система, так и лучевая паренхима, но в разные сроки: в более короткое время формируется водопроводящая, затем лучевая паренхима.

Данные исследования столетних деревьев показывают, что в некоторой степени ускоряется организация элементов древесины. В первом годовом кольце радиальные цепочки сосудов, достигающие до 8—9 просветов, в третьем—укорачиваются до 2—3, а количество одиночных превосходит число сосудов в цепочках. На третьем же году жизни завершается характерное распределение сосудов в годичном слое. Во всех кольцах количество сосудов значительно больше и стенки их толще, чем у молодых деревьев (табл. 2).

Тенденция камбиальной ткани к образованию кольца просветов наблюдается со второго года и наиболее четко выражена на третьем.

Сердцевинные лучи в процессе развития подвергаются аналогичным изменениям, но в более короткие сроки. На первом году жизни они в основном гетерогенные, одно-, двухрядные, причем последние длиннее однорядных. Во втором, третьем годовых кольцах однорядные встречаются редко, преимущественно двух- и трехрядные. Крае-

Анатомические показатели древесины 100-летнего дерева
клена платанолистного

Ширина годовых колец, мм	Число сосудов на 1 мм ²	Одиночные сосуды, %	В радиаль- ных цепоч- ках, %	Диаметр сосудов, мкм		Толщина оболочек сосудов, мкм
				тангенталь- ный	радиальный	
0,74	325	26	74	25,4	32,7	2,2
0,35	380	40	60	29,4	33,5	1,8
1,89	104	62	38	38,2	44,7	2,3
1,53	98	57	43	40,6	51,1	1,8
1,84	105	62	3	49,3	51,3	2,5
0,84	128	70	30	34,9	42,6	2,5
0,35	143	66	34	39,2	44,3	3,3
0,83	105	63	37	37,9	46,8	2,3
0,45	119	60	40	32,4	47,4	2,4
0,37	158	61	39	36,7	43,5	2,5

вые клетки лучей своими размерами иногда незначительно отличаются от остальных. Далее лучи сравнительно крупные, главным образом трех- и четырехрядные, гомогенные.

Изучение 150-летних деревьев клена платанолистного выявило более значительные различия в темпе онтогенеза древесины. В то время как для молодого дерева потребуется несколько лет на формирование водопроводящей системы, расположение и распределение сосудов, у старого дерева—на первом году жизни она уже дефинитивная (табл. 3).

Таблица 3

Анатомические показатели древесины 150-летнего
дерева клена платанолистного

Ширина годовых колец, мм	Число сосудов на 1 мм ²	Одиночные сосуды, %	В радиаль- ных цепоч- ках, %	Диаметр сосудов, мкм		Толщина оболочек сосудов, мкм
				тангенталь- ный	радиальный	
3,12	104	59	41	35,4	39,9	2,3
2,94	68	49	51	35,8	40,8	2,4
1,48	83	55	45	33,8	40,4	2,3
1,55	69	39	61	33,9	38,7	2,3
2,52	63	45	55	36,6	44,8	2,6
3,32	51	53	47	38,4	43,9	2,3
1,16	63	42	58	40,7	44,7	2,2
0,73	94	57	43	37,3	42,5	2,5
1,86	78	58	42	37,6	43,6	2,5
1,67	87	56	44	35,7	44,5	2,5

Тенденция к кольцесосудистости намечается со второго годовичного кольца. Ускоряется ход развития лучей: во втором годовичном кольце они приобретают характерные черты, присущие этому виду структуры и строения. Лучи трех- и четырехрядные, гомогенные. Все клетки лучей на радиальном срезе лежачие, лишь краевые—коротколежащие.

Следует отметить интересную деталь для всех возрастов исследованных деревьев. В первых годовичных кольцах тяжёлая паренхима очень скудная, вазикентричная и терминальная. В онтогенезе древесины

вместе с увеличением числа клеток последней появляется веретеновидная и кристаллоносная паренхима с крупными кристаллами шавелево-кислого кальция. Следовательно, с возрастом развиваются не только строение и структура уже образовавшихся элементов древесины, но и появляются новые, с новыми связями с ее остальными элементами.

Таким образом, наблюдения, с одной стороны, за последовательностью становления элементов древесины и с другой—формированием ее в связи с возрастом растений выявили ряд закономерностей, имеющих в жизни растений важное функциональное значение.

Показано, что последовательность развития различных тканей древесины обусловлена выполняемой ими функцией. Во всех случаях в более короткий срок завершается строение водопроводящей системы, затем—паренхимной, что приводит к совершенствованию структурной взаимосвязи между этими тканями.

Весьма интересна, на наш взгляд, тенденция камбиальной ткани в первые годы жизни образовывать кольцо просветов сосудов, которое в дальнейшем либо исчезает, либо проявляется слабее.

Кольцесосудистость, с эволюционной точки зрения, рассматривается как признак структурной подвинутости [8, 13, 14]. Известно, что древесина, характеризующаяся в зрелом возрасте кольцесосудистым строением, на раннем этапе развития часто имеет рассеяннососудистое строение. У клена платанолистного наблюдается обратная картина.

Важно также отметить, что у данной породы, особенно у молодого дерева, в дефинитивной древесине сосуды главным образом одиночные, в то время как в ювенильной они расположены в виде длинных цепочек. По литературным данным, примитивным типом распределения сосудов является одиночное, переходящее в разнообразные их сочетания, как «цепочки просветов», «группы» и др. [8, 13, 15]. В обоих случаях более специализированные признаки отмечаются на ранних этапах развития древесины, примитивные, с эволюционной точки зрения, в дефинитивной. Однако интересно, что эти онтогенетические изменения сопровождаются увеличением объема паренхимной ткани, образованием веретеновидной и кристаллоносной паренхимы, гомогенностью лучей. Совершенно очевидно, что такое развитие взаимодействующих систем обеспечивает функциональную связь между водопроводящей и транспортирующей пластические вещества тканями.

Установлено также, что одновозрастные ветки разновозрастных деревьев с неодинаковой скоростью формируют древесину, не нарушая, однако, последовательности развития элементов различных тканей.

Институт ботаники АН Армянской ССР

Поступило 9.VII 1982 г.

ՆԱՍԻՍՏԵՐԵՎ ՔԵԿՈՒ ՏԱՐԲԵՐ ՀԱՍԱԿԻ ԾԱՌԵՐԻ ԲՆԱՓԱՅՏԻ ՕՆՏՈԳԵՆԵՑԸ

Վ. Հ. ՓԱՍՆՋՅԱՆ, Ե. Ս. ԳՐԻԳՈՐՅԱՆ

Տվյալ աշխատանքի նպատակն է եղել ուսումնասիրել ծառի տարիքի ազդեցությունը բնափայտի ձևավորման վրա, որն իրականանում է տարեկան օղակների կառուցվածքում՝ մի քանի տարվա ընթացքում:

Ուսումնասիրությունները ցույց են տվել, որ սոսիատերև թխկու տարբեր հասակի ծառերի նույն տարիքի ճյուղերի մոտ բնափայտի օնտոգենեզն ընթացում է տարբեր արագությամբ և տևողությամբ՝ շխախտելով հյուսվածքային էլեմենտների զարգացման հաջորդականությունը:

Էնդ որում, ավելի վաղ ձևավորվում է ջուր մատակարարող համակարգի կառուցվածքը, այսինքն՝ պարենքի մայինինն ու մեխանիկականինը:

ONTOGENESIS OF THE WOOD OF PLATANOLEAVED MAPLE TREES, HAVING VARIOUS AGES

V. H. PALANDJIAN, E. S. GRIGORIAN

The speed and duration of wood ontogenesis of branches, having the same age, but belonging to trees, which are at different ages, are various, which does not change the succession of development of various tissue elements. The structure of the water-supplying system is formed earlier than that of the parenchymatic.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Лебедеенко Л. А. Автореф. канд. дисс. Л., 1955.
2. Лебедеенко Л. А. Бюлл. МОИП, отд. биол., 66, 4, 1961.
3. Григорян Е. С. Биолог. ж. Армении, 24, 12, 1971.
4. Паланджян В. А., Пинаджян Т. В. Биолог. ж. Армении, 27, 9, 1974.
5. Паланджян В. А., Григорян Е. С. Тр. БИН АН АрмССР, 20, 1975.
6. Сашина Г. С. Автореф. канд. дисс., Фрунзе, 1964.
7. Умаров М. У. Тез. докл. на 12-м МБК, Л., 1975.
8. Яценко-Хмелевский А. А. Тр. БИН АН АрмССР, 5, 1948.
9. Казарян В. О. Старение высших растений. М., 1969.
10. Крамер П., Козловский Л. Физиология древесных растений. М., 1963.
11. Казарян В. О., Давтян В. А., Чилингарян А. А., Арутюнян Р. Г. Докл. АН АрмССР, 296—300, 71, вып. 5, 1980.
12. Чавчавадзе Е. С. Древесина сосновых. Л., 1979.
13. Тахтаджян А. Л. Морфологическая эволюция покрытосеменных. М., 1948.
14. Gilbert S. G. Bot. Gar., 102, 105—120, 1940.
15. Tippe O. Amer. Midl. Nat., 36, 362—372, 1946.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 4, 1983

КРАТКИЕ СООБЩЕНИЯ

УДК 631.465

ИЗУЧЕНИЕ АКТИВНОСТИ ИНВЕРТАЗЫ ГОРНО-ЛУГОВОЙ ПОЧВЫ С ЦЕЛЬЮ ЛОКАЛИЗАЦИИ УЧАСТКА МЕСТНОСТИ

Қ. С. ОЖЕГОВ

Ключевые слова: инвертаза, ферменты почв.

Современное состояние почвенной ферментологии позволяет расширить область применения метода ферментативных реакций при про-

ведении исследований. Этому способствовал ряд работ, посвященных вопросам изучения варьирования ферментативной активности под воздействием естественных и антропогенных факторов и показавших закономерности изменения ее в зависимости от реакции среды, содержания органического вещества, механического состава, техногенной загрязненности [1, 2, 4].

Как известно, наибольшую активность ферменты проявляют в верхних горизонтах почвы. Гумусово-аккумулятивный горизонт содержит в себе основную часть информации о генетическом происхождении почвы, и в условиях, когда нормальный ход почвообразовательного процесса не изменяется под воздействием какого-нибудь антропогенного фактора, ферментативная диагностика не представляет трудностей [3]. В тех же случаях, когда имеет место антропогенное воздействие на почву, решение вопроса о генетическом происхождении почвы представляет определенные трудности—гумусово-аккумулятивный горизонт, подобно губке, впитывает в себя антропогенные включения (строительные материалы, нефтепродукты, отходы производства, продукты жизнедеятельности человека, животных и т. д.), что существенно изменяет истинные генетические свойства почвы. Контакт гумусово-аккумулятивного горизонта с внешней окружающей средой влияет на свойства верхнего слоя почвы и усиливает его неоднородность.

Изучение свойства верхнего горизонта принятыми физико-химическими методами не всегда позволяет получить информацию в необходимом объеме. Ферментативную активность благодаря чувствительности и отзывчивости на незначительные изменения свойств почвы, а также хорошей воспроизводимости и точности определения можно использовать при локализации участка местности.

Целью настоящей работы явилось выявление возможности использования активности инвертазы в субальпийской рыхлодерновой почве для локализации участка местности.

Материал и методика. Исследования проводили на субальпийской рыхлодерновой почве (Мартунинский район). Образцы почв отбирали с поверхности в слое 0—10 см по следующей схеме: непосредственно в загоне, на расстоянии трех, десяти, двадцати метров от загона. Контрольные образцы отбирали по генетическим горизонтам на расстоянии пятидесяти метров от загона. Образцы почв доставляли в лабораторию, высушивали при комнатной температуре, очищали от корней растений и камней и просеивали через сито (0,25 мм). Активность инвертазы определяли в свежих воздушно-сухих образцах по методу, разработанному для малого количества почвы [5], гумус—по Тюрину, рН—потенциометрически, обменную кислотность—по Гедройцу.

Результаты и обсуждение. Высокая активность инвертазы в субальпийской рыхлодерновой почве обусловлена большим содержанием органического вещества, слабокислой реакцией среды и наличием густой лугово-травянистой растительности. Наибольшая активность фермента отмечается в верхнем гумусово-аккумулятивном горизонте; с глубиной она снижается (табл. 1).

В результате проведенных исследований установлено, что имеющий место в районе исследований выпас животных существенно влияет на уровень активности инвертазы (табл. 2)

Таблица 1

Некоторые химические показатели и активность инвертазы
субальпийской рыхлодерновой почвы

Горизонт, см	Гумус, %	pH H ₂ O	Обменная кислотность	Инвертаза, мг глюкозы
Ад 0-12	13,9	5,3	5,2	96,8
А 12-30	7,6	5,2	5,3	48,4
В ₁ 30-50	7,0	5,4	3,0	20,5
В ₂ 50-82	2,2	6,0	0,9	9,0
ВС 82-101	0,6	6,1	0,5	1,2

Таблица 2

Локализация участка местности и загонов по активности
инвертазы (n=5)

Место отбора	pH H ₂ O	Активность инвертазы M±m	V, %	P, %
Загон 1				
непосредственно в загове	11,4	16,8±3,7	35,5	22,0
в трех метрах от загона	10,2	45,3±5,8	23,4	12,8
в десяти метрах от загона	9,0	64,3±4,8	7,9	7,4
в двадцати метрах от загона	5,5	96,5±4,2	8,2	4,3
Загон 2				
непосредственно в загове	11,9	22,2±4,3	37,2	19,3
в трех метрах от загона	10,0	49,5±6,2	24,7	12,8
в десяти метрах от загона	8,6	65,1±4,5	10,8	6,9
в двадцати метрах от загона	5,4	98,1±3,9	8,0	3,0
В пятидесяти метрах от загона	5,1	96,5±4,1	8,4	4,2

Сильнощелочная среда, выбитость почвы препятствуют иммобилизации ферментов почвой, поэтому уровень активности фермента непосредственно в загонах очень низкий. По мере удаления от них активность инвертазы повышается, что объясняется увеличением густоты растительного покрова, снижением реакции среды. На расстоянии двадцати метров она достигает уровня, характерного для зонального подтипа горно-луговых почв—субальпийской рыхлодерновой почвы.

Таким образом, проведенные исследования показали, что ферментативную активность инвертазы можно использовать для локализации участка местности.

Центральная научно-исследовательская криминалистическая
лаборатория МВД СССР

Поступило 13.XII 1982 г.

Л И Т Е Р А Т У Р А

1. Абрамян С. А. Биолог. ж. Армении, 32, 6, 520—525, 1979.
2. Абрамян С. А. Бюлл. Почвенного ин-та им. Докучаева, вып. 20, 44—48, 1979.
3. Галстян А. Ш. Ферментативная активность почв Армении. Ереван, 1974.
4. Григорян К. В., Галстян А. Ш. Почвоведение, 3, 130—138, 1979.
5. Ожегов К. С. Биолог. ж. Армении, 36, 2, 1983.

УДК 634.25:632.7

О МЕХАНИЗМЕ ДЕЙСТВИЯ ЧЕРВЕЦА КОМСТОКА
В ЛИСТЬЯХ ШЕЛКОВИЦЫ

Г. А. БАБАЯН, С. Б. ОГАНЕСЯН

Ключевые слова: шелковица, червец Комстока.

Обследования в плодородческих районах республики показали, что червец Комстока в условиях Армении питается более чем 29-ю видами растений. Больше всего вредитель заражает катальпу, шелковицу, ясень и платан, процент зараженности их составляет 80,0; 65,4; 52,0 и 45,0 соответственно. Из плодовых: заселенность айвы составляет 33,3, граната—13,0, абрикоса, инжира и персика—10,7; 10,4 и 8,3% соответственно [1].

Установлено также, что червец Комстока вызывает метаболические изменения в листьях шелковицы. Вредитель нарушает нормальный ход обмена веществ не только в зараженных, но и незараженных листьях растения-хозяина, приводя к снижению уровня сахарозы, яблочной и лимонной кислот, а также аминокислот [2].

В настоящем сообщении приведены данные о том, что питание червца Комстока вызывает также структурные изменения ткани листьев шелковицы (табл.).

Таблица
Анатомические изменения листьев шелковицы при заражении
червецом Комстока (толщина, μ)

Варианты	Листовая пластинка	Верхний эпидермис	Палисадная паренхима	Губчатая паренхима	Нижний эпидермис
Листья здоровых деревьев	168,63 \pm 0,29	28,87 \pm 0,09	70,56 \pm 0,29	49,66 \pm 0,17	18,58 \pm 0,16
Листья зараженных деревьев	166,95 \pm 0,38	28,77 \pm 0,23	59,12 \pm 0,17	62,27 \pm 0,24	18,69 \pm 0,12

Данные таблицы показывают утолщение губчатой паренхимы, что является, по всей вероятности, реакцией на повреждения, вызываемые червецом Комстока. Толщина палисадной паренхимы резко уменьшается, на месте сосания вредителя образуются углубления, клетки отмирают, разрушаются, возникает некроз, хлороз (рис.).

Нанесение таких повреждений приводит к пожелтению, высыханию и преждевременному опаданию до 30% листьев. Вследствие этого уменьшается листовая фонд для выкармливания тутового шелкопряда. Кроме того, зараженные листья покрываются сладковатыми, липкими

выделениями червеца, которые способствуют оседанию пыли на них.
Нами установлено, что такой корм вызывает гибель гусениц тутового

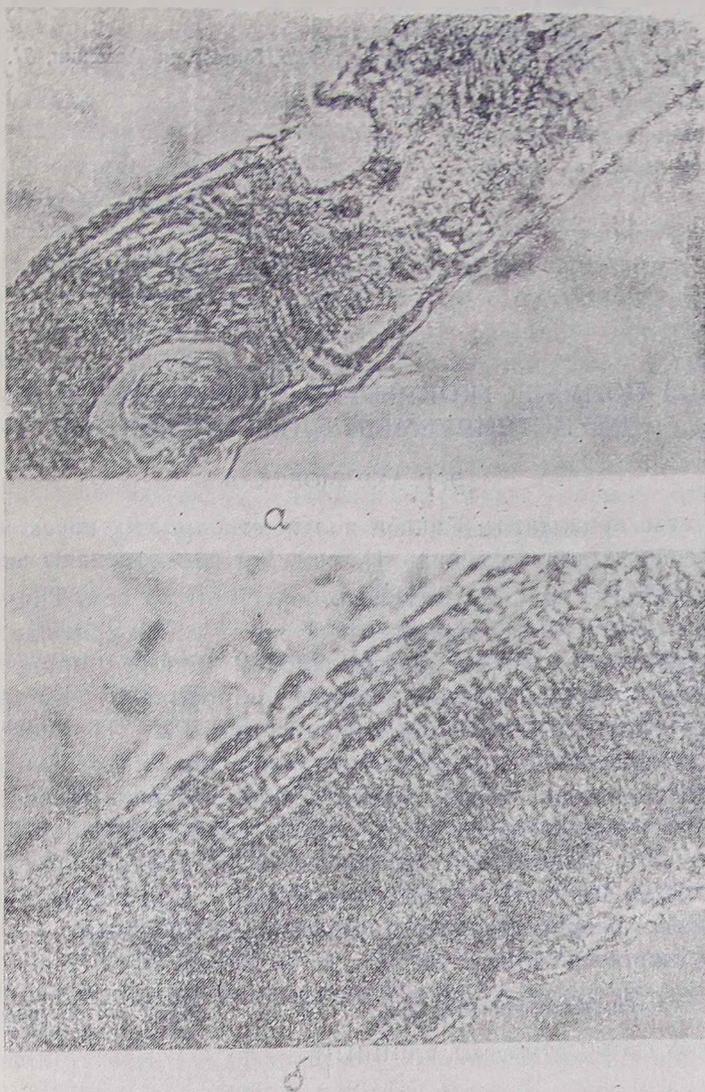


Рис. Некроз клеток и тканей в листьях шелковицы, зараженной червецом Комстока (а). Контроль (б).

шелкопряда (92,0%) и снижает массу сформировавшихся коконов в среднем в два раза, по сравнению с контролем (0,38 и 0,79 г), что приводит к ухудшению качества получаемого сырья.

Институт защиты растений
МСХ Армянской ССР

Поступило 28.IX 1982 г.

1. Бабян Г. А., Даниелян Л. Г., Оганесян С. Б. Изв. с.-х. наук МСХ АрмССР, 4, 45—53, 1971 (на арм. языке).
2. Аджемян Л. А., Бабян Г. А., Оганесян С. Б. Биолог. ж. Армении, 31, 3, 310—313, 1978.

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 4, 1983

УДК 595.754

РЕФЕРАТЫ

ВИДЫ ПОЛУЖЕСТКОКРЫЛЫХ НАСЕКОМЫХ, ВПЕРВЫЕ РЕГИСТРИРУЕМЫЕ ДЛЯ АРМЕНИИ. III

Э. Г. АКРАМОВСКАЯ

В статье приводится 8 видов полужесткокрылых насекомых, впервые отмеченных для Армении. Из сем. Miridae отмечены виды: *Adelphocoris reicheli* Fleb., *Macrotylus torquatus* Put. из сем. Tingidae: *Acalypta musci* Schrk. и *Dictyla nassata* Put., из сем. Lygaeidae: *Heterogaster distinctus* Jak., из сем. Pentatomidae: *Podops innuncta* Fabr. и *Podops incerta* Horv., а также *Pitedia juniperina* L. Кроме того, в статье приведены 3 вида: *Calocoris pilicornis* Pz., *Thermocoris rivalis* Horv., *Opisthotaenia fulvipes* Reut. относящихся к сем. Miridae. Они встречаются редко и представляют научный интерес, однако в коллекциях Зоологического института Академии наук Армянской ССР отсутствовали. Вид *Macrotylus torquatus* Put. в литературе для СССР еще не указывался и является новым для Союза. Для каждого вида даны места сборов, распространение и биологические данные.

6 с. Библиогр. 4 назв.

Институт зоологии АН Армянской ССР

Поступило 4.I 1983 г.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИ

«Биолог. ж. Армении», т. XXXVI, № 4, 1983

ПАМЯТНЫЕ ДАТЫ

Н. Г. ХОЛОДНЫЙ

(к 100-летию со дня рождения)

22-го июня 1982 г. исполнилось 100 лет со дня рождения выдающегося советского ученого Николая Григорьевича Холодного, много сделавшего для развития биологии в Армении.

Окончив в 1906 г. Киевский университет, Н. Г. Холодный был оставлен ассистентом при кафедре физиологии и анатомии растений и хранителем университетского ботанического кабинета и с тех пор, на протяжении почти сорока лет, работал в этом университете.

В своей автобиографии, написанной в 1942 г. в Ереване, Н. Г. Холодный относил к своей специальности физиологию и экологию растений, микробиологию и общую биологию. Концентрируя основное внимание на физиологии растений, Н. Г. Холодный не терял интереса к другим областям знаний.

Работы ученого в области микробиологии, в особенности изучения железобактерий, сыграли выдающуюся роль в развитии этой науки, но совершенно исключительное значение имеют исследования Холодного в области общей биологии и физиологии растений, которым ученый посвятил свыше 150 работ. Особенно много он работал по фитогормонам в связи с проблемами тропизмов, роста и развития растений. Сводка этих исследований дана в книге «Фитогормоны» (1939) и в статье «Итоги исследований над ростом и движениями растений» в сборнике, посвященном памяти К. А. Тимирязева (1941). Ученый опубликовал также ряд работ по физиологии клетки, электрофизиологии, экологии растений и дарвинизму.

Н. Г. Холодный—автор монографии о железобактериях. Он разработал новые методы непосредственного наблюдения почвенных микроорганизмов и количественного определения микробов в воде, исследовал воздушное питание микроорганизмов летучими органическими соединениями—составными частями почвенной атмосферы и сформулировал оригинальное суждение по поводу газового питания микробов. Холодный подробно рассматривает вопрос о физиологической роли аммиака, органических кислот, легких нефтяных фракций, летучих выделений растений и других «газовых минералов», как называл их В. И. Вернадский. Н. Г. Холодный—автор гипотезы о природе первичных организмов (архебиотов) и происхождении от них микроорганизмов.

Большинство исследований по вопросам общей биологии выполнено им на Днепровской биологической станции в содружестве с В. И. Вернадским.

Период работы на Днепровской биологической станции был расцветом научного творчества Холодного как биолога-дарвиниста «Только наедине с природой,—отмечал он,—легче услышать ее голос, здесь звучит та великолепная музыка чувств, о которой писал Шекспир, что она дает настоящее счастье человеку».

В 1924 г. Н. Г. Холодный написал монографию о железобактериях. Ученый открыл тайну образования у нитчатых железобактерий (*Jallionella*) оригинальных винтообразных цепочек и нитей гидроокиси железа. Он установил, что гидроокись железа выделяется в виде игл из небольшой винтообразной клетки *Jallionella*, длина и форма нитей определяется длительностью выделительного процесса.

Значение исследований ученого о роли железа для жизнедеятельности бактерий фауны и флоры, заселяющей водоемы с большим содержанием железа, выходит за пределы микробиологии. Эколого-фи-

зиологические исследования Холодного явились большим вкладом в учение о хемосинтезе, обмене веществ и энергетике микроорганизмов.

Большие успехи ученого в области микробиологии, химической фитоценологии, почвоведения и других наук были результатом постоянных исследований в естественных условиях над свежим материалом. Н. Г. Холодный был непревзойденным изобретателем простых и изящных методик, исключающих возможность непредвиденных ошибок и облегчающих получение от природы убедительного ответа на запросы экспериментатора.

К числу интересных загадок природы, разгаданных ученым, относится выяснение роли сосновых шишек в размножении молодила. Размножается молодило исключительно вегетативным путем, отводками, образующимися в пазухах листьев и имеющими вид маленьких круглых розеток. Стремление к сожителству с сосной не является случайным для молодила—оно создано и закреплялось естественным отбором как полезное свойство, облегчающее расселение растения. Сосновые шишки, по выражению Н. Г. Холодного, выполняют роль «акушера». Ударяясь о поверхность розетки, шишки, падающие с высокого дерева, действуют своими чешуями как пружинами, которые отбивают дочерние розетки и заставляют их откатываться на большие расстояния.

Очень интересно исследование Н. Г. Холодного, посвященное своеобразному симбиозу сойки с дубом. Подобный симбиоз между растением и птицей до последнего времени не привлекал внимания биологов-дарвинистов. Эта работа Н. Г. Холодного явилась удачной попыткой применить основные принципы учения Дарвина о природном отборе к решению вопроса о расселении дуба в естественных условиях.

Вопрос о естественных факторах расселения дуба до исследований Холодного оставался невыясненным. Ученому удалось установить, что сажает желуди сойка, которая ими питается.

«Лесная эпопея», как назвал свое исследование ученый, дала неоспоримые доказательства для вывода о том, что сойка—главный (и возможно единственный) распространитель дуба, а свойственная желудю форма (эллипсоид вращения), необыкновенно ровная, словно полированная поверхность, окраска и другие особенности являются приспособлением для подобного симбиоза. Только естественный отбор мог осуществить необычайно тонкую специализацию приспособлений одного организма к особенностям и инстинктам другого. Окраска и форма желудя являются адаптивными признаками, соответствующими общему тону опавшей листвы и хвои, где желудю легче спрятаться, несмотря на острое зрение сойки. От этого возрастает количество желудей, посаженных сойками.

Н. Г. Холодный писал: «Пусть каждый видит «истину» по-своему и пусть в то же время учится смотреть на вещи глазами других». Он больше всего любил факты и «охоту» за новыми фактами отдал лучшие годы своей жизни, никогда не забывая о необходимости давать пищу теоретической и философской мысли.

Начиная со студенческих лет с наступлением летних каникул уче-

Холодный совершал путешествия по самым глухим местам Украины, Крыма, Кавказа, Армении, Урала, Кольского полуострова, Финляндии, Тирольских Альп. С мешком за плечами, с крепкой палкой в руках, в подковаанных крупными гвоздями тяжелых башмаках ходил Холодный по горам и долинам, но из всех путешествий неизменно возвращался на берег Днепра в Гористое, где ему удавалось достигнуть наибольшего общения с природой. Только в отделении Ереванского ботанического сада у подножия Маймеха в Северной Армении, где ученый работал в кавказский период своей жизни, в годы Великой Отечественной войны, он нашел такую же обстановку, как в Гористом, возбуждающую любовь и стремление к творческой исследовательской работе.

Кавказский период деятельности Н. Г. Холодного продолжался всего 12 лет (1941—1953). В эти годы в его творчестве преобладали теоретические исследования по дарвинизму и эволюционной физиологии. В отличие от киевского периода, который был связан преимущественно с Гористым, ученому приходилось работать в разных местах: в Краснодаре, Сочи, Тбилиси, Сухуми, Ереване, что оказывало большое влияние на характер его научной деятельности.

В середине сентября 1942 г. Н. Г. Холодный приехал в Ереван, где встретил радушный прием у председателя Армянского филиала Академии наук СССР академика И. А. Орбели и многочисленного коллектива армянских биологов-ботаников, микробиологов, зоологов. Ученый пользовался гостеприимством семьи М. Х. Чайлахяна. «Сердечное, внимательное отношение со стороны всех этих товарищей по науке,— писал Холодный,—очень облегчило и скрасило более чем 20-месячное пребывание мое в Армении».

Здесь Холодный возобновил экспериментальную работу по темам, интересовавшим его в последние годы перед началом войны. В разработке одной из этих тем—о влиянии ростовых веществ на морфогенез—приняли участие двое местных ботаников—Г. Д. Ярошенко и А. Л. Тахтаджян. На сессии Армянского филиала АН СССР, посвященной 25-летию Великой Октябрьской социалистической революции, ученый прочитал доклад «Возникновение жизни на Земле и первичные организмы», а на первой ученой сессии Академии наук Армянской ССР, основанной в конце 1943 г.—доклад «Фитогенные органические вещества атмосферы и их роль в живой природе». Кроме того, в лектории Армянского филиала АН СССР им была прочитана лекция «Дарвинизм и эволюционная физиология». Н. Г. Холодному приходилось принимать активное участие в работе местных ботаников и микробиологов.

Н. Г. Холодный принадлежал к числу людей, у которых мысль лучше всего работает при движении на свежем воздухе. Самые интересные идеи приходили ему в голову, когда он поднимался на лесистые горы, и это он связывал с благотворным влиянием воздушных витаминов. «К сожалению,—писал ученый,—по условиям военного времени я должен был ограничиться пешеходными экскурсиями в ближайших окрестностях города». Это настолько удручало ученого, что он лишился работоспособности, прекратил прогулки, осунулся и казался больным. И. А. Орбели, узнав о причинах такого состояния Н. Г. Холодно-

гг, рекомендовал ему уехать к подножию Маймеха «догонять ушедшую весну».

Весной 1943 г. Н. Г. Холодный получил возможность выехать в северную часть Армении, резко отличающуюся от южной природой и климатическими условиями. В течение пяти месяцев он безвыездно жил и работал в окрестностях Кировакана, в отделении Ереванского ботанического сада.

Работа по теме «Влияние фитогормонов на морфогенез листьев», которой учёный занимался в здании гелиотеплицы, дала хорошие результаты. Они показали, что в естественных условиях содержание фитогормонов в растущих органах и распределение их в зачатках этих органов являются существенными факторами формообразования.

Заслуживает упоминания опыт с осой, поставленный ученым в Кировакане. Оказалось, что ядовитая жидкость, которую выделяет из жала это насекомое, содержит вещество, по своим свойствам близкое к ауксинам. Это открытие имеет некоторое отношение к проблеме галлообразования, так как циннипиды и другие галлообразующие насекомые в систематическом отношении близки к осам и пчелам, на что впервые указал Чарльз Дарвин.

Странствуя по лесам и горам окрестностей Кировакана, Н. Г. Холодный обратил внимание на часто встречающийся здесь вид шалфея липкого (*Salvia glutinosa*). Его большие цветы «тигровой» расцветки, густо покрывающие высокие стебли, уже издали бросались в глаза. В солнечную погоду около них непрерывно шныряли шмели, добывающие нектар из глубины широко раскрытых венчиков. Здесь легко было наблюдать хорошо знакомую по описаниям Шпренгеля, вошедшим во все учебники, картину выгрузки пыльцы из тычинок на спину или крылья насекомого. Описанный Шпренгелем тычиночный механизм действовал безотказно. «Я,—писал Н. Г. Холодный,—подолгу простаивал около зарослей липкого шалфея, любясь этим замечательным явлением. У меня, естественно, возникло желание проследить опыление у этого растения на всех этапах, т. е. увидеть, как переносится шмелями и попадает на рыльца других цветов собранная ими пыльца». Но, несмотря на все старания, ученому ни разу не удалось наблюдать перенос пыльцы с тела насекомого на рыльца других цветов.

«Этой загадки я долго не мог разгадать, пока однажды в солнечное сентябрьское утро, наблюдая, быть может, уже в сотый раз, как шмель снимается со своей «посадочной площадки» на нижней губе венчика, я заметил, что в момент его взлета в воздухе появилось легкое облачко цветочной пыли. Разгадка была найдена: из этого облачка несколько пыльцевых зерен легко могут осесть на рыльце и прилипнуть к его клейкой поверхности. Еще раз мне пришлось испытать радость натуралиста, подметившего и разгадавшего одну из маленьких тайн природы, долго ускользавших от внимания многочисленных его предшественников».

В Кировакане у Н. Г. Холодного появилась мысль о возможности возобновить исследование способности микроорганизмов питаться летучими органическими веществами, которые поступают в воздух из раз-

линейных органов высших растений. «Я послал в Ереван просьбу о предоставлении микроскопа, красок и кое-какой аппаратуры и скоро получил все. Это мне было нужно для намеченного исследования. Работа прошла успешно, и вскоре я мог считать доказанным, что среди летучих веществ, выделяемых цветами в известный период их развития, имеются и такие, которые служат хорошим источником питания для самых разнообразных микроорганизмов». Однажды во время экскурсии в зону армянских лугов ученого внезапно осенила мысль, что эти вещества смогут выполнять в организме человека и животного функции витаминов и что, следовательно, существуют воздушные витамины, или атмосферные витамины, которые поступают в наш организм через легкие. Из этой идеи «легочного питания» следовал ряд выводов, которые он развил в статье, напечатанной год спустя в журнале «Доклады АН СССР», а также в докладе, прочитанном на первой научной сессии АН Армянской ССР в апреле 1944 г. С тех пор Н. Г. Холодный не раз приходилось беседовать на эту тему с видными представителями медицины и физиологии, и все они, особенно академик И. А. Орбели, неизменно высказывались, что идея существования атмосферных витаминов, поглощаемых из воздуха легкими, заслуживает серьезного внимания.

В кирово-ванский период Н. Г. Холодный переживал огромный подъем творческой мысли, о чем сообщал в письмах В. И. Вернадскому, который жил в Боровом, Казахской ССР. Именно в этот период он написал такие работы, как «Дарвинизм и физиология растений», «Мысли дарвиниста о природе и человеке». Здесь он начал работать над своей книгой «Среди природы и в лаборатории», над вторым изданием монографии «Фитогормоны».

В конце апреля 1944 г. Н. Г. Холодный выехал из Еревана в Сочи. «Перед отъездом армянские товарищи по науке, особенно молодежь,— писал ученый,— проявили по отношению ко мне столько заботливости и внимания, что я не без сожаления покидал их, увозя с собой много хороших воспоминаний о встреченных здесь сердечных и гостеприимных людях».

В апреле 1944 г., перед отъездом из Еревана, Н. Г. Холодный получил от издательства «АРМФАН» авторские экземпляры «Мыслей дарвиниста о природе и человеке». Книга печаталась на бумаге, переданной издательству И. А. Орбели из фонда президента АН Армянской ССР. Новые разделы науки о природе и космосе послужили основой для изложенного в «Мыслях» космического миропонимания природы. «Слово «природа»,— писал Н. Г. Холодный,— имеет два значения. В более широком смысле это синоним вселенной, космоса». Природа в космическом понимании включает в себя и человека, и все созданное им на Земле. Пользуясь выражением Дарвина, с антропокосмической точки зрения человек остается «чудом и славой мира» и, как активный участник космических процессов, несет ответственность за все то, что делается в «его собственном доме»—в человеческом обществе. Поэтому антропокосмизм на современном этапе его развития ученый определяет «как попытку применения основных идей дарвинизма и диалек-

тического материализма к вопросу о месте человека в природе, о взаимоотношениях его с космосом». В связи с этим в «Мыслях дарвиниста» Н. Г. Холодный выделяет следующие основные вопросы: 1) генетическая связь между косной и живой космической материей и возможность синтеза живого вещества; 2) формирование антросферы как жизненной среды, окружающей человека на Земле и в космосе; 3) совершенствование аппарата мышления человека—участника космических процессов.

Продолжая разгадывать новые загадки природы, Холодный должен был отвлекаться для защиты уже завоеванных рубежей в науке. После августовской сессии ВАСХНИЛ в 1948 г. центр приложения его сил сместился на борьбу с биологами—«гормоноборцами», которые затормозили научную разработку учения о гормонах растений.

«Пришлось, конечно, пережить много тяжелого,—писал Н. Г. Холодный,—но, кажется, я с честью вышел из этого испытания, не отказавшись ни от одной из своих мыслей». Ученый вынужден был выйти на пенсию. Находясь на пенсии, он продолжал свои блестящие работы по изучению летучих органических веществ тропосферы, получивших широкое научное признание. С 1948 по 1953 г. (Н. Г. Холодный умер 4 мая 1953 г.) ученый опубликовал 25 работ. Незадолго до смерти он писал: «Очень хотелось бы еще раз пожить среди природы, как это было в 1943 г. в Сев. Армении. Вспоминаю теперь об этом времени, как об одном из самых счастливых периодов своей жизни. Я заметил, что в горах, на высоте около 1000 м над уровнем моря, особенно хорошо работает мысль и обостряется «космическое чувство».

После смерти Н. Г. Холодного прошло почти 30 лет, но его имя часто встречается на страницах специальных биологических журналов в связи с развитием учения о фитогормонах, воздушных витаминах, железобактериях, что является лучшим свидетельством признания его работ. Имя Н. Г. Холодного присвоено Институту ботаники АН УССР.

«Мысли» Н. Г. Холодного опередили его время больше чем на четверть века. В 1968 г. Академия наук УССР издала «Мысли» (Гл. I. Природа и человек) в сборнике «М. Г. Холодный, Вибрані праці», под редакцией проф. И. П. Белокопя. В 1982 г. (почти через 40 лет после ереванского издания) «Мысли» Н. Г. Холодного были изданы отдельной книгой (Гл. I. Природа и человек, гл. 2. Антропоцентризм и антропокосмизм) под редакцией академика АН УССР К. М. Сытника. «Н. Г. Холодному,—писал академик М. Х. Чайлахян,—мы, советские ученые, во многом обязаны не только за его замечательные исследования, но и за его мужество, принципиальность, непоколебимость, с которыми он отстаивал и развивал достижения мировой и советской науки».

Г. В. ПОРУЦКИЙ

III РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНАЯ СЕССИЯ ПО ВОПРОСАМ БИОФИЗИКИ

16—17-го декабря 1982 года в Доме ученых Ереванского физического института состоялась III Республиканская Научная сессия по вопросам биофизики, организованная Научным советом по проблеме «Биофизика» при Отделении биологических наук АН АрмССР. Сессия подытожила биофизические исследования, проведенные в республике за последние 10—12 лет. Сессию открыл председатель совета, профессор Г. А. Пяносян, который поднял итог десятилетней деятельности биофизических учреждений республики. Было отмечено, что в настоящее время в республике ведутся интенсивные исследования почти по всем разделам современной биофизики в различных учреждениях Академии наук, Министерства высшего и среднего специального образования, Минздрава, Минсельхоза и других ведомств. За последнее десятилетие значительно расширилась сеть учреждений, где ведутся биофизические исследования. Если раньше они проводились в Ереванском государственном университете, Ереванском медицинском институте, Институте кардиологии Минздрава АрмССР, Ереванском физическом институте ГКИАЭ, институтах экспериментальной биологии и биохимии АН АрмССР, Институте земледелия Минсельхоза АрмССР, то в настоящее время ведутся также в ИТОХ АН АрмССР, филиале ВНИЦ хирургии АМН СССР, Ереванском зооветеринарном институте, Кировакаанском пединституте, Отделе прикладных проблем физики АН АрмССР и некоторых других учреждениях. Было отмечено, что обширные исследования в республике ведутся в области молекулярной биофизики, в частности по изучению физических принципов организации макромолекул синтетических и биологических полимеров, особенностей взаимодействия ДНК с различными белками, роли отдельных компонентов хроматина в структурировании и функционировании генетического аппарата клеток высших растений и животных, молекулярных механизмов мышечного сокращения и патологии сократительного процесса, структуры активных центров металлосодержащих белков и др. В области биофизики мембран ведутся исследования на разных типах клеток—бактерий, высших растений и животных. Изучение молекулярных механизмов транспортных систем бактерий может иметь важное прикладное значение в промышленной микробиологии. В области радиационной биофизики имеются значительные успехи и большие перспективы в связи с запуском биологического канала электронного ускорителя Ереванского физического института. В последнее десятилетие начаты исследования по различным разделам общей и медицинской биофизики.

В работе сессии приняли активное участие сотрудники почти всех биофизических лабораторий и кафедр различных учреждений республики. С интересными докладами на сессии выступили В. М. Аслаяна, С. С. Оганесян, А. К. Дадиванян, А. А. Шагинян, Ц. М. Авакян. Доклад заведующего кафедрой молекулярной физики и биофизики В. М. Аслаяна был посвящен изучению физических принципов организации макромолекул ДНК, последовательному анализу исследований по воздействию солей, спиртов, мочевины, низкомолекулярных аминов и других веществ на структуру и свойства этих макромолекул. В этом аспекте интересны также исследования структуры ДНК, выделенных из нормальных и опухолевых клеток, изучение механизмов действия противоопухолевых препаратов на строение и физические свойства макромолекул ДНК. Доклад заведующего лабораторией молекулярной кардиологии Института кардиологии Минздрава АрмССР С. С. Оганесяна был посвящен проблемам космической биофизики. Докладчик сформулировал основные вопросы в этой области: выяснение механизмов адаптации человека к невесомости, выявление способов защиты от корпускулярного излучения космического и солнечного происхождения. В докладе

были рассмотрены данные с влияния невесомости (космические корабли «Космос-605», «Космос-1129») и моделированной гравитационной перегрузки на молекулярную характеристику сократительного аппарата скелетных мышц и миокарда белых крыс, обсуждены вопросы о сроках и полноте их реадaptации после выхода из моделированных условий или возвращения из космического полета на Землю. В докладе А. К. Дадиваняна были представлены данные о структурировании гемоглобина в эритроцитах, возникновении кристаллической фазы гемоглобина в части эритроцитов при инфаркте мозга и сердца. Экспериментальные и теоретические исследования позволили определить межмолекулярные контакты, ответственные за образование жидкокристаллической фазы гемоглобина—S при серповидноклеточной анемии. Были изложены также результаты исследования фазовых переходов гемоглобина в присутствии водорастворимых полимеров, предложен механизм фазовых переходов биополимеров в этих условиях. Доклад А. А. Шагиняна был посвящен изучению структуры и свойствам жидкокристаллической фазы системы полярный липид-вода. Методами УФ- и ЯМР-спектроскопии показано, что в мицеллах, липосомах, жидкокристаллических фазах указанной системы имеет место кооперативный перенос энергии светового возбуждения, причем эффективность этого явления зависит от компактности расположения и взаимной ориентации молекул липида. В докладе заведующего лабораторией радиационной биофизики Института физики Ц. М. Авакяна была дана характеристика современных электронных кольцевых ускорителей как источников интенсивных лучков синхротронного излучения, указаны возможности их применения в различных областях науки, в частности в биологии. Использование этого подхода откроет новые направления в рентгеноструктурном анализе, энергетической дифрактометрии, радиационной биофизике. Докладчик привел экспериментальный материал, свидетельствующий о больших перспективах использования синхротронного излучения в биологии.

Наряду с докладами на сессии было представлено более 80 стендовых сообщений по трем секциям: молекулярной биофизике, биофизике клеток и мембран, общей и прикладной биофизике. В конце каждого секционного заседания проходили обсуждения докладов и стендовых сообщений.

На заключительном заседании сессии все выступавшие отмечали повышение уровня биофизических исследований в республике, использование более совершенных методов для разработки актуальных биофизических проблем, имеющих важное теоретическое и практическое значение. Было отмечено также, что тормозящим фактором в развитии биофизики в Армении является отсутствие единого научного центра, где могли бы сконцентрироваться усилия многих в настоящее время разбросанных в различных учреждениях республики лабораторий и групп. Создание подобного центра является сейчас настоятельной необходимостью еще и потому, что в течение более десяти лет в республике готовятся квалифицированные специалисты-биофизики на двух кафедрах Ереванского университета (в среднем—по 35 специалистов в год). Было принято решение созывать научные сессии по вопросам биофизики через каждые пять лет.

Э. С. ГЕВОРКЯН, Ученый секретарь Научного совета
по проблеме «Биофизика» ОБН АН АрмССР

Г. БАТИКЯН

Биологическая общественность республики понесла тяжелую утрату. 31 марта 1983 г. скончался Грант Георгиевич Батикян—видный ученый-генетик, замечательный педагог, организатор науки.

Батикян родился в 1909 г. в Баку, в семье учителя, человека высокой культуры и передовых идей. В последующие годы он проживал с семьей в Н. Баязете (ныне г. Камо), где уже в 1925 г. был избран председателем Нор-Баязетского уездного бюро Ленинского комсомола.

После окончания сельскохозяйственного факультета Ереванского государственного университета в 1930 г. он направляется в Ленинград, где будучи аспирантом Всесоюзного института растениеводства работает под непосредственным руководством всемирно известных генетиков Н. И. Вавилова и Г. Д. Карпеченко. В 1936 г., успешно защитив кандидатскую диссертацию «Изучение мутационного процесса у полиплоидных видов пшеницы под влиянием X лучей», получившую высокую оценку, Грант Георгиевич остается работать в качестве старшего научного сотрудника в том же институте. В 1938 г. он возвращается в Армению и принимает активное участие в создании Армянского филиала АН СССР, на базе которого, как известно, была создана Академия наук Армянской ССР. Г. Г. Батикян является одним из ее создателей. В этот период он занимает должность заместителя директора Биологического института, а затем—ученого секретаря и заместителя председателя Армянского филиала АН СССР, одновременно являясь доцентом Сельскохозяйственного института.



В 1941—43 гг. он служит в рядах Советской Армии, а после демобилизации продолжает научную деятельность, занимая должность заведующего сектором гибридизации Института генетики АН АрмССР. После защиты докторской диссертации в 1950 г., посвященной сравнительному изучению половых и вегетативных гибридов растений, Г. Г. Батикян назначается на должность заведующего созданной им кафедры генетики и цитологии и одновременно научным руководителем проблемной лаборатории цитологии и научно-исследовательской группы по молекулярной генетике.

До 1978 г. он декан биологического факультета ЕГУ. Грант Георгиевич вложил много сил и энергии в дело создания и развития но-

вых научных направлений, улучшения научно-преподавательской работы не только на биологическом факультете, но и во всем университете, особенно в годы, когда он занимал должность ректора ЕГУ (1963—66 гг.). В этот период особенно широко проявились его организаторские способности. Под его руководством было завершено строительство нового здания ЕГУ.

С самого начала научной деятельности Г. Г. Батикяна занимали вопросы мутагенеза и рентгеновского облучения растительных организмов. Работы, посвященные изучению этих вопросов, имеют не только большую теоретическую значимость, но и практическую ценность. Вопросами мутагенеза растений, разработкой которых он занимался в течение всей своей жизни, не исчерпывались научные интересы Гранта Георгиевича. Привлекают внимание исследования по цитогенетике человека, генетическим аспектам проблемы «человек и биосфера», которым он придавал особое значение, и др. Результаты исследований Г. Г. Батикяна обобщены в 140 научных работах и двух монографиях. Он автор учебника по генетике и селекции, им написано более 200 научно-популярных статей и брошюр. Но основным результатом своей деятельности Грант Георгиевич считал подготовку кадров. Этому он отдавал много энергии и времени. Обладая чуткостью истинного педагога, он умел сочетать строгость с доброжелательной требовательностью. Им подготовлено более 40 кандидатов и докторов наук.

Наконец, с именем Гранта Георгиевича связана деятельность центрального органа биологической науки республики. Более 30 лет он был главным редактором «Биологического журнала Армении» (Известия АН АрмССР, биол. науки) и много сделал для расширения сферы его деятельности, привлекая к участию в нем ученых, занимающихся наиболее актуальными проблемами современной биологии.

Он был членом ряда Всесоюзных научно-технических и межведомственных координационных советов по ряду проблем, членом ряда ученых советов республики, председателем специализированного Совета по присуждению ученой степени кандидата наук по специальности «генетика», президентом Армянского отделения ВВООиС им. Н. И. Вавилова.

Плодотворной и разносторонней была партийно-общественная деятельность Г. Батикяна. В 1964—71 гг. он являлся членом ЦК КП Армении, избирался членом пленумов районных комитетов партии, депутатом Ергорсовета. Его характеризовали партийная принципиальность, идейная преданность политике Коммунистической партии и Советского правительства.

Партия и правительство высоко оценили научную и общественную деятельность Г. Батикяна. В 1961 г. ему было присвоено почетное звание Заслуженного деятеля науки, он был награжден Почетной грамотой Верховного Совета АрмССР и медалями.

Грант Георгиевич отличался большой сердечностью и добротой, постоянной готовностью быть полезным человеку, обществу. Таким он останется навсегда в памяти всех знавших его.

РЕДКОЛЛЕГИЯ И РЕДАКЦИЯ «БИОЛОГИЧЕСКОГО ЖУРНАЛА АРМЕНИИ»

