

ՀԱՅԱՍՏԱՆԻ
ԿԵՆՍԱԲԱՆԱԿԱՆ
Հ Ա Ն Դ Ե Ս

БИОЛОГИЧЕСКИЙ
Ж У Р Н А Л
АРМЕНИИ

Издаётся с 1946 года. Аястанի քеңсәбанақан андес, ыходит 12 раз в год
на армянском и русском языках.

«Հայաստանի կենսաբանական ճանդիւր» հրատարակվում է Հայկական ՍՍՀ Գիտությունների ակադեմիայի կողմից և տպագրում է հողփաճնեղ բուսաբանություն, կենդանաբանություն, ֆիզիոլոգիա, էվոլյուցիոնային, էկոլոգիոնային, մանեկարանություն, գենետիկայի և բնոհանուր ու կրտատական կենսաբանություն այլ բնագավառների վերաբերյալ հայերեն և ռուսերեն լեզուներով:

Ցառեկան լույս է տեսնում ճանդիւր 12 ճամար: Բաժանորդագրեճ է Տ և 40 կ. Բաժանորդագրությունն ընդունվում է Ստրոկոպեցկոյ բոլոր բաժանումներում:

«Биологический журнал Армении» — научный журнал, издаваемый Академией наук Армянской ССР, публикует оригинальные статьи по ботанике, зоологии, физиологии, биохимии, микробиологии, генетике и другим отраслям общей и прикладной биологии на армянском и русском языках. Выходит 12 раз в год, подписная цена за год 8 руб. 40 коп. Подписку на журнал можно производить во всех отделениях Союзпочты.

ՀԱՍՏ ԴԱ Երաստարախոթյան, Հայաստանի կենսաբանական ճանդիւր, 1986

Издательство АН Армянской ССР, Биологический журнал Армении, 1986

Խմբագրական կոլեկտիւ՝ է. Գ. Սֆրիկյան (գլխավոր խմբագիր), Ս. Մ. Ավագյան, Վ. Ե. Ավետիսյան, Հ. Գ. Բակլաւաճյան, Ա. Շ. Գալստյան (գլխավոր խմբագրի տեղակալ), Մ. Ա. Դաճկյան, Ժ. Բ. Հակոբյան, Ե. Ս. Հարության (պատասխանատու քարտուղար), Բ. Մ. Հարության, Վ. Հ. Դաճկյան, Ս. Հ. Մովսիսյան:

Խմբագրական խոգեւուրդ՝ է. Գ. Սֆրիկյան (խախագահ), Ն. Ն. Ակրամովիկի, Վ. Ե. Աղաւթյան, Հ. Ս. Ավետյան, Գ. Ն. Բարսյան, Է. Ս. Գալստիսյան, Ա. Ա. Դաճկյան, Ա. Է. Բախտարյան, Փ. Ա. Խորշոդյան, Ս. Կ. Կարապետյան, Մ. Գ. Հովհաննիսյան, Է. Է. Հովսեփյան, Է. Ս. Զամբարյան, Ա. Ա. Մաթեոսյան, Մ. Խ. Չախարյան, Կ. Ս. Պողոսյան:

Редакционная коллегия: Э. К. Африкян, (главный редактор), И. М. Авакян, В. Е. Аветисян, Ж. Н. Акопян, Е. С. Арутюнян (ответственный секретарь), Р. М. Арутюнян, О. Г. Баклаваджян, А. Ш. Галстян (зам. главного редактора), М. А. Давтян, В. О. Казарян, К. Г. Карагезян, С. О. Мовсисян.

Редакционный совет: Э. К. Африкян (председатель), А. С. Аветян, В. Ш. Агабабян, И. Н. Акрамиевский, Д. Н. Бабалян, Э. Ц. Габриелян, А. А. Галоян, Л. С. Гамбарян, С. К. Карапетян, А. А. Матвеев, М. Г. Оганесян, Л. Л. Осипян, К. С. Погосин, А. Л. Тахтаджян, И. А. Хуршудян, М. Х. Чаплахян.

Адрес редакции: 375019, Ереван, пр. Маршала Баграмяна, 24 г, ком. 11. Тел. 58 01-97.

Editorial address: 375019, Yerevan, Marshal Bagramian Avenue 24-g.

Փոխեւտնոնային քո խոգր: Դաճկյան Է. Ս.

Խոգր. խմբագր: Է. Է. Աղաւթյան

Տպւոն և խոգր 27.10.1986 - Սոճնեսոն և խոգր 10.12.1986 ց. 3Փ 04133.

Դոյադ Ձ: 2. 70X100. Կոնոնոն խոգր Խոգր խոգր 5,25-1 Կոն. Մոճ խոգր խոգր 7,7.
Խոգր-խոգր 6,11. Խոգր խոգր 725. Զոգր 1068. խոգր, 6902.

Издательство Академии наук Армянской ССР, Ереван,
пр. Маршала Баграмяна, 24.

Тизография Издательства АН АрмССР, Ереван-19,
пр. Маршала Баграмяна, 24-г.

ԻՌԱՆԿԱԿՈՒԹՅՈՒՆ

- Հասարակական Մ. Ռ., Բակլաբաջյան Հ. Գ.,
 Խաչատրյան Ա. Խ. Համակարգային ար-
 անքիալ հնչման փոփոխության մեխա-
 նիզմների ուսումնասիրությունը լիմբիկ
 կեղևի տարբեր կառուցվածքների ցածր
 և բարձր հանախականության դրոման
 դեպքում 917
- Օճանչանյան Ա. Ա. Առնետների լիմֆոցիտ-
 ների ճառագայթային ռեակցիայի մոդել-
 լի կառուցումը 922
- Հաբուսյան Մ. Վ., Շեշենկո Վ. Ս.
 Ուրանիլի հիդրատի գեներալական հեղ-
 րործությունը Սկնկերի վրա 925
- Շանթադյան Ա. Կ., Կրիվոխարչենկո Ա. Ս.,
 Հովսեփյան Ա. Ա., Վիլյանովիչ Վ. Ի.,
 Մեհրոյան Գ. Ա., Հովհաննիսյան Ա. Ս.,
 Մնացականյան Վ. Ս., Տոռլա Ե. Վ.,
 Ղազարյան Կ. Գ. հոշոր հղբերավոր ա-
 նասունների սաղմերի փոխադարձա-
 տումը Հայաստանում 929
- Ստեփանյան Կ. Ռ., Խալվայան Մ. Ս. *Can-*
didia guilliermondii БКМ-342
 սկկերի ապարադիանաբալի ակտիվի-
 թյան կախվածությունը ազոտի աղբյուրի
 և գլյուկոզայի կոնցենտրացիաներից 933
- Պետրյան Ռ. Կ., Գալքյան Ս. Ա. Գործի
 լարդից մաքրված D-ամինաթթուների
 օրգանիզմային ֆիզիոլոգիական ա-
 նանձնահատկությունները 935
- Քաղայան Խ. Խ., Պետրոսյան Հ. Պ., Մա-
 րտիկյան Ե. Ս., Արաբյան Ս. Մ. Արա-
 բադյան հարթավայրի մեկտրացված ա-
 դատալիկայի հոգեբերի հումուսի առանձ-
 նահատկությունները 943
- Գալստյան Ա. Ե., Քաղայան Խ. Խ., Ար-
 ամանյան Ս. Ա. Մոնոթանեռային կի-
 րառումը հոգից հումուսային թթուների
 անջատման համար 947
- Գալստյան-Ավանեսյան Ս. Խ. Հերթապոլիդ
 աշնանացան պոլիտիկոմատիկ ցորենի
Triticum aestivum L. subsp. *Hexo-*
polonicum Avanc. սինթեզում 952
- Լի Ս. Պ., Հովհաննիսյան Ռ. Ս. Հիպոդ-
 օտի համակարգում հեղուկ բյուրեղա-
 լիկ մեկոֆալերի ուսումնասիրությունը
 և նրանց վրա արոպոնին-արոպոմիդիկ
 ազդեցությունը 955
- Պետրյան Ռ. Ս. Երկամների կեղևային
 շերտում L-ամինաթթուների վեամինաց-
 ման պրոցեսների վրա արյան շիճուկի
 ինհիբիտորի ունեցած ազդեցության մե-
 խանիզմի չուրը 959
- Ջառանյան Վ. Ա., Խաչատրյան Ս. Մ.
 Տրանսֆերինի, հոմոգլոբինի, ցերուրո-
 պլազմինի և ամիլազայի տիպերը կով-
 կասյան գորշ ցեղի տավարի մոտ 961
- Սարկիսով Ռ. Ն., Մկրտչյան Լ. Պ. Արա-
 բադյան որդան կարմիրի (*Homopte-*
ra, Coccinea) սաղմնային զարգացման
 սինխրոնիզացիայի ներառվող պատճա-
 րի մասին 964
- Մկրտչյան Լ. Պ. *Porphyrrophora Brandt*
 (*Homoptera, Coccinea*) սևուկի կոկցիդ-
 ների արունների սեռական օրգանների
 մորֆոլոգիկոնալ փոփոխությունների
 մասին 965
- Սարսյան Հ. Հ., Հովհաննիսյան Կ. Լ. Գեղ-
 ձենու հոր վնասատուի կենսաբանության
 մասին Հայկական ՍՍՀ-ում 967
- Սոստանդյան Գ. Ս., Միրզոյան Վ. Ս. Արե-
 վելյան պտղակների սպիտակուցային
 ֆրակցիաների ուսումնասիրությունը
 զարգացման հետազոտման փուլերում 973
- Հովհաննիսյան Ս. Գ., Սաֆարյան Գ. Խ.,
 իսլայայան Ա. Խ., Գրիգորյան Ա. Ա.,
 Առաքին սերնդի ցորենի հիբրիդների
 տարատեսակների բազմազանությունը
 ազատ փոշոտման և կաստրացիայի
 դեպքում 971
- Հաբուսյանյան Տ. Վ. Նեհրինգի կուլտիվան
 մազափոխությունը 975

Գիտական ինֆորմացիա

- Համառոտ նազդերումներ
 Սարսյան Ա. Գ., Ղազարյան Լ. Մ., Մի-
 ճախյան Մ. Խ., Շանիյան Ա. Ա., Ուղ-
 Փալանյան Վ. Հ., Սիմոնյան Ա. Գ. Հայկ.
 ՍՍՀ Օչական գյուղի պեղումներից հայա-
 նարենյան փայտյա իրերի մնացորդները 979

Ազատյան Կ. Վ. Նճ., Կ-պոմպը որպես խխուշի ենթոններին մանրանների ֆոսֆորիլացման աստիճանի և ցիկլային նուկլեոթիդների ներդրւային մակարդա- կի կարգավորիչ	935
Փաղապլուե Ի. Ա., Դավթյան Ռ. Ա. Սպի- տակոցների ամիրդային խմբերը և ա- մոնիակագոլացման պրոցեսները առ- նետների լյարդում	936
Վալսենյան Ս. Խ., Սարգսյան Կ. Վ., Բա- յունց Յու. Ս. Ֆոսֆորակառն և կալիումա- կան պարարտանյութերի աճող չափա- բանակների աղիցեցությունը ծխախոտի բերքի և որակի վրա Արարատյան նար- թալայրի նախալեռնային գոտու պայ- մաններում	937
Խորենկո Լ. Յու. Միասխոտի սերմերի սեկային ֆորան	938

Մկրտավորյու Ա. Պ., Ներսիսյան Ս. Ե. Դա-
րադի վերստի պատշաճումը բարձրա-
լեռնային արտադրարարում 383

Մկրտավորյու Ա. Պ., Ներսիսյան Ս. Ե., Ու-
կրայնի Պ. Ս., Բուրսեղյան Ք. Ս., Առ-
լանյան Կ. Լ. Խոզերի զարգացի իմունա-
պրոֆիլակսիկան 383

၂၇၁၈၁၁

ԱՖրիկյան Է. Կ. Հետև շահերի ներգնդան (ձևեղյա 30-ամյակի կապակցությամբ)	990
Լեւոնյան Վ. Ա. Միջազգային կոնֆերանս «Ամերիաթիտեների ստացման տեսու- թյունը և պրակտիկան»	992
Լիսյան Վ. Ա., Ամիրջյան Ս. Վ. Շանրա- պետական գիտա-պրակտիկ կոնֆերանս «Ուտիթուն, քաղաք, մարդ»	993

СОДЕРЖАНИЕ

Каспаров С. Р., Бахлавиджян О. Г., Хачатрян А. В. Исследование ме- ханизмов изменения системного ар- териального давления при низко- и высокочастотном раздражении раз- личных структур лимбической ко- ры	917
Оганджанян А. А. Построение моде- ли лучевой реакции лимфоцитов крыс	922
Арутюнян С. А., Шенченко В. А. Ге- негический скрининг азотнокислого урата на мышцах	925
Шохбазян А. К., Кривохарченко А. С., Овсепян А. А., Вильямович Л. И., Сиробян Г. А., Оганесян А. К., Минацкая В. Б., Трошко Е. В., Газарян К. Г. Транспланта- ции эмбрионов крупного рогатого скота в Армении	929
Степанян К. Р., Давтян М. А. Зави- симость активности аспаргиназы дрожжей <i>Candida guilliermondii</i> ВКМ-У-42 от концентрации ис- точников азота и глюкозы	933
Петсян Р. Р., Давтян М. А. Физико- химические свойства оксидазы D-аминокислот, очищенной из пе- чени лягушки	938
Бадалян Е. Н., Петросян Г. Н., Ма- тевосян Е. Т., Арамян С. М. Осо- бенности гомуса мелнированных солоних-солончаків Араратской равнины	913

Гадляня А. Ш., Бадалян Е. Н., Аб-
рамян С. А. Применение моноста-
нламина для выделения гучусо-
вых кислот из почвы 947

Гадляня-Аванесян С. Х. Синтез гекса-
плоидной полианикумовидной пше-
ницы озимого образа жизни *Triticum aestivum* L. subsp. *Hexaplo-
idicum* Avart. 952

Краткие сообщения

Саркисян А. Г., Гарибян Л. М., Ми-
насянц М. Х., Шагинян А. А., Соц-
кий О. Н., Оганисян Р. С. Иссле-
дование жидко-кристаллических ме-
зофаз в системах липид—вода и
влияние на них транопин-тран-мио-
зина 956

Геворкян Ж. С. К механизму дей-
ствия сычороточного ингибитора
крови на процессы дезаминации
некоторых L-аминокислот в корко-
вом слое почек 959

Зоранян В. А., Назаретян С. М. Ти-
пы трансферрина, гемоглобина,
перуниплазмина и эмблэзы у ско-
та кавказской бурой породы 961

Саркисов Р. Н., Мкртчан Л. П. О
возможной причине синхронизации
эмбрионального развития Аризат-
ской кошенили (*Homoptera, Cocc-
inea*) 964

Мкртчян Л. П. О морфофункциональных изменениях половых органов самцов кокцид рода <i>Porphyrophora</i> Brandt (<i>Homoptera</i> , <i>Coccinea</i>)	966	ни фосфорилирования мембран нейронах улитки	985
Набалин Г. А., Оганесян К. Л. К биологии нового вредителя перенка в Армянской ССР	967	Бадалян Н. А., Давтян М. А. Амидные группы белков и процесс аминокислотобразование в печени крысы	986
Костандян Д. С., Мирзоян В. С. Изучение белковых фракций восточной плодовой мушки в постэмбриональных фазах развития	970	Казанчян О. Х., Саркисян К. В., Ежикян Ю. О. Влияние возрастающих норм фосфорного и калийного удобрений на урожай и качество табака в условиях предгорья Араратской равнины	987
[Оганесян С. Г.], Сафарян Г. Е., Хлапатын А. Х., Григорян А. А. Разнообразие разновидностей гибридов пшеницы первого поколения при свободном опылении с кастрацией	973	Дорошенко Л. Ю. Грибная флора семян табака	988
Арутюнян Г. В. Линия слепыш из Норинга	975	Михайлюк А. П., Персесян С. Е. Сохраняемость вируса ящура на высокогорных пастбищах	989
		Михайлюк А. П., Персесян С. Е., Восканян Г. Е., Барсегян Б. С., Асланян Г. В. Иммунопрофилактика ящура свиней	989

Научная информация

Паламджян В. А., Симонян А. П. Остатки древесины из раскопок с. Ошакан АрмССР	979
---	-----

Рефераты

Азатян К. В. На- К-насос как регулятор внутриклеточного уровня циклических нуклеотидов и степе-	
---	--

Хроника

Африкян Э. К. Левон Акопович Ерзинкян (к 80-летию со дня рождения)	990
Сиканян В. А. Международная конференция «Теория и практика получения аминокислот»	992
Авакян В. А., Амрян С. В. Республиканская научно-практическая конференция «Природа, город, человек»	995

CONTENTS

Kasparova S. R., Baklavadjian O. G., Chachatrian A. V. Study of Mechanisms of Systemic Arterial Pressure Change during Low and High-Frequency Stimulation of the Limbic Cortex Various Structures	917	Candida guilliermondii RKM - Y-42 Yeasts on the Concentrations of Nitrogen Sources and Glucose	933
Ohanjanyan A. A. Construction of Ray Reaction Model of Rats Lymphocytes	922	Petoyan R. R., Davtian M. A. Physico-Chemical Peculiarities of D-Amino Acids Oxidase Purified from the Frog Liver	938
Arutunian S. Ch., Shevchenko V. A. Genetic Screening of Uranyl Nitrate on Mice	925	Badalian E. N., Petrosian G. P., Matkevostan E. T., Arastian S. M. Peculiarities of Humus of Reclaimed Solonchaks of Ararat Plain	943
Shakhbazian A. K., Krivokharchenko A. S., Hovsepian A. A., Villanovich L. I., Serobian G. A., Hovhannesian A. O., Mnatsakanian V. B., Troshko E. V., Kazarian K. G. Embryotransfer of Bovine in Armenia	929	Galstian A. Sh., Badalian E. N., Abrahamian S. A. Monoethanolamine Use for the Extraction of Humus Acids from Soil	947
Stepanian K. R., Davtian M. A. Dependence of Asparaginase Activity of		Galstian-Avanesian S. Kh. Synthesis of Winter Hexaploid Poloniticum-kind Wheat <i>Triticum aestivum</i> L. subsp. <i>Hexapolonicum</i> Avanesian	952

Short Communications

- Sarkisian A. G., Garibian L. M., Minasyants M. Kh., Shaginian A. A., Sotski O. P., Oganessian R. S.* Study of Liquid-Crystal Mesophases in the Lipid-Water Systems and the Influence of Troponine-Tropomiosine on Them 956
- Gevorkian J. S.* On the Mechanism of Action of Blood Serum Inhibitor on the Deamination Processes of Some L-Amino Acids in the Renal Cortex 959
- Zoranian V. A., Nazaretian S. M.* Types of Transferrin, Haemoglobin, Ceruloplasmin and Amylase in Animals of the Caucasian Brown Breed 961
- Sarkisov R. N., Alkretchian L. P.* On the Possible Reason of Ararat Cochlear (Homoptera, Coccinea) Embryonal Development Synchronization 964
- Alkretchian L. P.* On the Morphofunctional Changes of Sexual Organs of Males of *Porphyrophora Brandt* (Homoptera, Coccinea) Genus Coccides 966
- Babayan H. H., Hovhannissian K. L.* On the Biology of a New Peach Pest in the Armenian SSR 967
- Kostundyan D. S., Mirzoyan V. S.* Study of Protein Fractions of *Grapholita Molesta* Busck in the Postembryonal Stages of Development 970
- Hovhannissian S. G., Safarian H. Y., Khligatian A. Kh., Grigorian A. H.* Diversity of the Hybrid Varieties of Wheat of First Generation during Free Pollination and Castration 973
- Harutunian T. V.* Molting of the Rat-Male of Nehrngi 987

Scientific Information

- Palandjan V. A., Simonjan A. D.* Remnants of Wooden Wares from Excavations of the ArmSSR Oshakan Village 979

Abstracts

- Azatyay K. V.* Na⁺, K-Pump as a Regulator of Intracellular Level of Cyclic Nucleotides and the Degree of Phosphorylation of Small Neuronal Membranes. 985
- Badalian A. A., Davtian M. A.* Amide Groups of Proteins and the Process of Ammoniaformation in the Liver of Rats 986
- Kazanchian O. Kh., Sarkissian K. V., Bayountz Yu. O.* Influence of Phosphorus and Potassium Fertilizers Increasing Norms on the Tobacco Crop and Quality under Conditions of Ararat Valley Foothills 987
- Doroshenko L. U.* Mycoflora of Tobacco Seeds 988
- Mikhailluk A. P., Nersesian S. E.* Preservation of Foot-And-Mouth Disease Virus on Highmountainous Pastures 989
- Mikhailluk A. P., Nersesian S. E., Voskanian G. E., Barseghian B. S., Aslanian G. V.* Immunoprotectives of Pigs Foot-and-Mouth Disease 989

Chronics

- Afrtkian E. G.* Levon Hakobovich Yeznkan (to the 20th Birthday Anniversary) 990
- Sakanian V. A.* International Conference "Theory and Practice of the Obtaining of Amino Acids" 992
- Avagian V. A., Amiran S. V.* Republic Scientific-Practical Conference "Nature, City, Human Being" 995

ИССЛЕДОВАНИЕ МЕХАНИЗМОВ ИЗМЕНЕНИЯ СИСТЕМНОГО АРТЕРИАЛЬНОГО ДАВЛЕНИЯ ПРИ НИЗКО- И ВЫСОКО- ЧАСТОТНОМ РАЗДРАЖЕНИИ РАЗЛИЧНЫХ СТРУКТУР ЛИМБИЧЕСКОЙ КОРЫ

С. Р. КАСПАРОВА, О. Г. БАКЛАВАДЖЯН, А. В. ХАЧАТРЯН

Ереванский государственный университет, Институт физиологии
им. Л. А. Орбели АН Армянской ССР, Ереван

Аннотация — В опытах на кошках исследовалось влияние раздражения 23, 24 и 25 полей лимбической коры (ЛК), а также переднего, туберального и заднего гипоталамуса на системное артериальное давление (САД). Применялось низко- и высокочастотное раздражение (5 и 100 Гц соответственно). Показано наличие двух типов реакций в ЛК: частотно-реверсируемые, т. е. зависящие от частоты применяемого раздражения, и депрессорные, т. е. не зависящие от частоты раздражения.

Обсуждается гипотеза о наличии популяций нейронов двух типов в ЛК: симпатонгитбирующих и нейронов, раздражение которых в зависимости от частоты стимуляции приводит к различным реакциям САД.

Անոտացիա — Կատուների վրա կատարված միջուկների միջոցով 23, 24 և 25-րդ դաշաների, ինչպես և առաջնային, տուրերայի և հետին հիպոթալամուսի զրգուման ազդեցությունը համակարգային արտերիայի ճնշման վրա (ՀԱԸ): Կիրառվել է ցածր և բարձր հաճախականությամբ զրգուման (համապատասխանաբար՝ 5 և 100 Հց): Ցույց է տրվել, որ ԼԿ-ում առկա են 2 տիպի սեակցիաներ. համախառնեկրոնող, այսինքն՝ կիրառվող զրգուման հաճախականությունից կախում ունեցող, և դեպրեսոր, այսինքն՝ զրգուման հաճախականությունից կախում չունեցող:

Քննարկվել է հիպոթեզ (Կ-ում երկու տիպի նեյրոնների արտոլուսցիաների գոյության մասին. սիմպատոնիզիրոտոր և նեյրոններ, որոնց զրգումանը, կախված խթանման հաճախականությունից, առեզեցեում է ՀԱԸ-ի տարբեր ուղակցիաների):

Abstract — In experiments on cats the influence of limbic cortex (LC) 23, 24 and 25 areas stimulation, as well as anterior, tuberal and posterior hypothalamus on the systemic arterial pressure (SAP) has been studied. Low- and high-frequency stimulation (5 and 100 Hz, correspondingly) has been used. The presence of two types of reaction in LC has been shown: frequency-reversing, i. e. depending on the frequency of the used stimulation, and depressor, i. e. not depending on the frequency of stimulation.

Hypothesis about the presence of populations of two types in LC has been discussed: sympathoinhibiting and neurones, the stimulation of which brings to various reactions of SAP, depending on the frequency of stimulation.

Ключевые слова: лимбическая кора, гипоталамус, системное артериальное давление, судорожные послеразряды, механизмы ЛК.

Лимбическая кора является важнейшим висцеральным полем неокортекса [1]. По образному выражению Мак-Лина [11], ЛК называют «висцеральным мозгом». Многие авторы относят ЛК и к структурам «эмоционального мозга» [5, 8, 9, 12]. Наряду с гипоталамусом (ГП), она интегрирует висцеро-моторные, сомато-моторные, нейроэндокринные компоненты эмоционально-поведенческих реакций организма. Будучи узловым центром регуляции вегетативных функций, ЛК участвует как в процессах формирования, ограниченной интеграции функций в пределах сердечно-сосудистой системы, так и в процессах генерализованной интеграции и координации кардио-васкулярных, дыхательных, висцеральных и двигательных реакций общей поведенческой активности.

Установлено, что раздражение различных структур ЛК вызывает выраженные изменения системного артериального давления [4, 6, 8—10]. Однако до настоящего времени окончательно не выяснен вопрос о диффузной или дискретной тонической локализации прессорных и депрессорных структур в пределах ЛК. Существуют ли специализированные системы симпатoadтивирующих и симпатонигбирующих нейронов, или прессорные и депрессорные реакции формируются одними и теми же нейронами полиэффекторного типа, которые в зависимости от частоты раздражения, т. е. частоты разряда, запускают симпатoadтивирующие или симпатонигбирующие механизмы продолговатого мозга. Такая форма регуляции более гибкая, и она описана при изучении миндалярных механизмов регуляции гемодинамики [3]. В литературе имеются некоторые данные о зависимости знака реакции САД от частоты раздражения ЛК [4, 8, 10].

Проведено систематическое исследование характера изменения САД при раздражении различных структур полей 25, 24, 23 ЛК частотой 5 и 100 Гц. Учитывая, что структуры лимбического мозга характеризуются низким порогом судорожной активности, можно предположить, что изменение САД при тетаническом раздражении ЛК может быть результатом распространения судорожных послеразрядов на вазомоторные структуры гипоталамуса. Для выяснения этого вопроса в серии экспериментов изучены изменения САД и электрической активности симпатoadтивирующих структур заднелатерального гипоталамуса.

Материал и методика. Опыты проводили на кошках, анестезированных смесью хлоралозы и нембутала (15—50 и 10 мг/кг массы соответственно). Животных обезбоживали дитилином и переподили на искусственное дыхание.

Для стимуляции использовали как монополярные, так и биполярные вольфрамовые электроды с межэлектродным расстоянием 0,8—1,5 мм и диаметром обнаженного кончика 30—50 мк. Тетаническое раздражение наносили при помощи электро-стимулятора ЭСН-1 в течение 10 сек частотой 5 и 100 Гц, длительностью импульса 0,5 мсек.

Для отведения электрической активности из заднелатерального гипоталамуса использовали биполярные вольфрамовые электроды с межэлектродным расстоянием 1,5 мм.

Для регистрации САД вводили канюлю в бедренную артерию, соединенную с тензодатчиком. Преобразованные в электрические колебания САД поступали на вход

двухлучевого осциллографа «Альвар», где регистрировались параллельно с электрической активностью гипоталамуса.

Результаты и обсуждение. Установлено, что сканирующее раздражение 23, 24 и 25 полей ЛК стимулами высокой частоты (100 Гц) приводит в большинстве случаев к развитию прессорных реакций. Установлено, что раздражение этих зон стимулами низкой частоты (5 Гц) вызывает всегда депрессорный эффект, т. е. падение САД (рис. 1).



Рис. 1. Прессорные и депрессорные реакции, вызванные низко- и высокочастотным раздражением различных полей лимбической коры. А, а—дорсальная область поля 25 лимбической коры; А, б—вентральная область поля 25 лимбической коры; Б—поле 24 лимбической коры; Б—поле 23 лимбической коры. Калибровка артериального давления.

Что касается высокочастотной стимуляции указанных полей ЛК, то здесь надо отметить и депрессорные реакции, полученные нами в ряде опытов. Так, процентное число прессорных и депрессорных реакций при высокочастотной стимуляции дорсальной области поля 25 составляет 40 и 60%, при раздражении вентральной области—72 и 28%. В поле 24 это соотношение составляет 54 и 46%, а в поле 23—41 и 59% соответственно. Как видно из этих данных, больше всего депрессорные реакции, не зависящие от частоты раздражения, развиваются при стимуляции дорсальной области всей ЛК, т. е. полей 23, 24 и верхней зоны поля 25. Что касается поля 25, то следует отметить, что раздражение дорсальной области его вызывает наибольшее число депрессорных реакций, которые часто переходят в прессорные при углублении электрода в нейтральную область этого поля (рис. 2 А, Б). По-видимому, в дорсальной области поля 25 локализованы преимущественно структуры, ответственные за реализацию депрессорных реакций, а в вентральной области—прессорных.

В этих же опытах, наряду с раздражением различных зон ЛК, мы раздражали передний, туберальный и заднелатеральный гипоталамус. При высокочастотной стимуляции этих структур наблюдался прессорный эффект, который реверсировал при низкочастотной стимуляции. Наряду с частотно-реверсируемыми реакциями в гипоталамусе были получены и исключительно прессорные. В литературе имеются данные и о наличии в переднем гипоталамусе узко локализованной зоны Фолкова [7], раздражение которой приводит к развитию депрессорной реакции, независимо от частоты применяемого раздражения.

Таким образом, при сравнительном анализе эффектов влияния раздражения ЛК и гипоталамуса стимулами различной частоты на вазомоторную активность мы обнаружили наличие в ЛК зон, раздражение

которых приводит к частотно-реверсируемым реакциям, а также зон чисто «депрессорных». Что касается переднего, заднего и туберального гипоталамуса, то здесь наряду с частотно-реверсируемыми встречаются

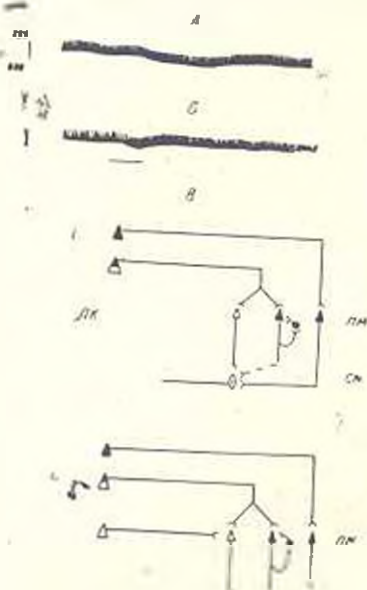


Рис. 2. Депрессорные реакции, вызванные низко- и высокочастотным раздражением дорсальной области поля 25: А—при раздражении частотой 100 Гц; Б—при раздражении частотой 5 Гц; В—гипотетическая схема нейронной организации лимбико-бульбо-сигнальной и гипоталамо-бульбо-сигнальной систем регуляции кровообращения: —▲—симпатонгибирующий нейрон; —●—полнэфекторный нейрон; —△—симпатоактивирующий нейрон.

и чисто «прессорные», и чисто «депрессорные» зоны. Структуры, или же популяции нейронов, раздражение которых вызывает различные эффекты в зависимости от частоты раздражения, мы называли условно полнэфекторными. Эти нейроны ЛК и гипоталамуса, очевидно, связаны как с симпатоактивирующими, так и симпатонгибирующими структурами продолговатого мозга и в зависимости от частоты раздражения, по-видимому, запускают тот или иной механизм регуляции вазомоторной активности (рис. 2 В).

Что касается популяций нейронов ЛК и зоны Фолкова в переднем гипоталамусе, раздражение которых стимулами любой частоты приводит к депрессорным реакциям, то, по-видимому, они связаны избирательно с симпатонгибирующей зоной продолговатого мозга. Эта рабочая гипотеза подтверждается работами ряда авторов, показавшим наличие прямых связей ЛК и ГП с симпатонгибирующими и симпатоактивирующими структурами продолговатого мозга.

Наконец, обнаружение в гипоталамусе нейронов чисто «симпатоактивирующего» типа позволяет предположить и наличие жесткого типа связи этих зон гипоталамуса с симпатоактивирующими нейронами продолговатого мозга.

Как уже отмечалось, для выяснения вопроса о влиянии судорожных послеразрядов гипоталамуса в механизме изменения САД при тетаническом раздражении ЛК в ряде опытов велась запись и электрической активности заднелатерального гипоталамуса, т. е. зоны с наибольшим количеством выходных симпатоактивирующих вазомоторных нейронов [2]. В некоторых опытах депрессорные и прессорные реакции были получены без наличия каких-либо изменений электрической активности гипо-

таламуса. В случае же наличия в электрической активности гипоталамуса судорожных послеразрядов при раздражении ЛК пороги их оказались выше порогов реакций САД (рис. 3).

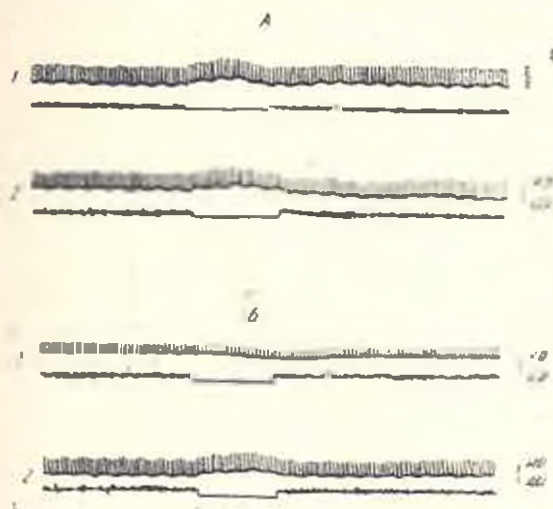


Рис. 3. Синхронная регистрация электрической активности заднелатерального гипоталамуса и системного артериального давления при тетаническом раздражении лимбической коры: А, 1—прессорная реакция при высокочастотном раздражении поля 25 пороговой силы и отсутствие судорожных послеразрядов в гипоталамусе; А, 2—прессорная реакция при тетаническом раздражении поля 25 лимбической коры подпороговой силы и появление судорожной активности в гипоталамусе (данные получены в одном опыте); Б, 1—депрессорная реакция при низкочастотном раздражении (5 Гц) поля 25 лимбической коры и отсутствие судорожных послеразрядов в гипоталамусе при любой силе раздражения; Б, 2—прессорная реакция при высокочастотном раздражении поля 25 лимбической коры и отсутствие судорожных послеразрядов в гипоталамусе при любой силе раздражения. Данные получены в одном опыте.

Полученные данные позволяют предположить наличие самостоятельных механизмов регуляции САД в ЛК. Об этом свидетельствуют приведенные выше данные об отсутствии корреляции изменения САД и возможного появления судорожных послеразрядов в гипоталамусе, а также данные ряда авторов о наличии самостоятельных путей из ЛК к структурам спинного мозга [13].

ЛИТЕРАТУРА

1. Айрапетьянц Э. Ш., Сотниченко Т. С. Лимбика. Физиология и морфология, 120, Л., 1967.
2. Баглаваджян О. Г. В кн. Современные тенденции в нейрофизиологии, 8—17, Л., 1977.
3. Баглаваджян О. Г., Еганова В. С., Скобелев В. А., Худоян Е. В. Физиол. журн. СССР им. Сеченова, 20, 6, 737—745, 1984.
4. Беллер Н. Н. Висцеральное поле лимбической коры, 159, Л., 1977.
5. Онищани Т. Н. В кн.: Частная физиология нервной системы. Руководство по физиологии, 412—449, Л., 1983.

6. Burns S. M., Wiss J. M. Brain Res., 340, 1, 71—77, 1985.
7. Folkow B., Johansson B., Öberg B. Acta physiol. Scand. 47, 262-270, 298, 1959.
8. Kaada B. R. Acta physiol. Scand., 24, 83, 1951.
9. Kaada B. R. In Handbook of physiology. Sec. 1. Neurophysiology, 2, 1345-1372, 1960.
10. Löfving H. Acta Physiol. Scand., 53, 184, 1-82, 1961.
11. McLean P. D. Med., 7, 6, 338-353, 1955.
12. Papez J. W. Arch. Neurol. Psychiat., 38, 4, 725-743, 1937.
13. Terreberry R. R., Neafsey E. J. Brain Res., 278, 245-249, 1983.

Поступило 2.VII 1986 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, № 11, с. 922—925, 1986 УДК 616.15-074+616.15-73:615.49

ПОСТРОЕНИЕ МОДЕЛИ ЛУЧЕВОЙ РЕАКЦИИ ЛИМФОЦИТОВ КРЫС

А. А. ОГАНДЖАНИЯ

НИИ медицинской радиологии МЗ Армянской ССР, Ереван

Аннотация — Описывается многомерная статистическая модель реакции лимфоцитов на облучение.

Անոտացիա — նկարագրվում է բազմաչափային վիճակագրական մոդելը լիմֆոցիտների ճառագայթային ճառագայթման ռեակցիայի վրա:

Abstract — The polydimensional statistical model of lymphocytes reaction to irradiation has been described.

Ключевые слова: лимфоциты, кариометрия, рентгеновское облучение, денсито-геометрические параметры, многомерная модель.

Для выявления количественных закономерностей и соотношения «доза облучения—биологический эффект облучения» наиболее широкое применение получили статистические методы, основанные на применении регрессионного анализа. При рассмотрении различных моделей воздействия облучения на организм выведены уравнения [3, 8—10], связывающие дозу облучения с одним из вызванных им биологических эффектов. Параметры моделей определялись с помощью линейного или нелинейного одномерного регрессионного анализа. Однако в облученном организме развиваются разнообразные лучевые реакции, свидетельствующие о нарушении различных сторон жизнедеятельности клеток, органов, систем. Поэтому более адекватное, по сравнению с одномерным, описание постраднационных изменений могут дать многомерные модели, учитывающие многообразие возникающих реакций.

Объектом исследования нами были выбраны лимфоциты, являющиеся наиболее радиочувствительными клетками организма, изменения которых приводят к нарушению ряда функций лимфоидных органов, о лучевых реакциях которых обычно судят по количественным и грубым структурным изменениям в них, без учета функциональных нарушений.

Одним из надежных критериев оценки функциональной активности клеток являются их морфометрические показатели. Известно,

что функциональные сдвиги, наступающие в клетке, приводят к изменению ее морфометрических характеристик [1, 6, 7]. Поэтому в качестве исходных параметров для оценки лучевых реакций лимфоцитов была использована совокупность морфометрических характеристик, которая дает более полное представление об их морфофункциональном состоянии.

Материал и методика. Опыты проводили на белых крысах линии Вистар обоего пола массой 133,5—185,0 г. Животных подвергали общему, однократному, равномерному рентгеновскому облучению в дозах 1,75; 3,5 и 5,25 Гр при мощности дозы 0,28 Гр/мин, напряжении 200 кВ, силе тока 15 мА; фильтр 0,5 мм Cu + 1,0 мм Al, фокусное расстояние 600 мм. Мазки периферической крови окрашивались по Лейшману в нашей модификации [5].

Карнометрический анализ лимфоцитов проводили на автоматическом телевизионном анализаторе микрообъектов «АТАМ» [4] через 3 и 6 ч после облучения. На каждый срок исследования использовали по 6—7 крыс. Биоконтролем служили необлученные крысы (11 голов). В каждом случае морфометрировали по 100 клеток.

В качестве исходных показателей нами были выбраны следующие денситогеометрические параметры: площадь (S) и периметр (L) оптического сечения телевизионного изображения ядра лимфоцита, оптический объем (V) и площадь поверхности (P) ядра лимфоцита, количество больших (NG), средних (NA) и малых (NP) лимфоцитов, а также характеристики распределений перечисленных параметров и их производные. К ним, в частности, относятся средние значения S, L, V, P для больших, средних и малых лимфоцитов, их стандартные отклонения, отношение $K = NG/NP$, коэффициент формы (KF), объемный коэффициент формы (KV). Таким образом, всего в анализе участвовало 37 показателей, характеризующих денситогеометрические параметры клеток.

Для установления зависимости между дозой облучения и значениями денситогеометрических параметров были применены методы многомерного линейного регрессионного анализа. Искомую зависимость аппроксимировали уравнением вида:

$$D = A + B_1 X_1 + \dots + B_n X_n,$$

где D—доза облучения; A, B—постоянные коэффициенты; X—значения денситогеометрических параметров.

При вводе параметров в регрессионные уравнения использовали пошаговую процедуру, минимизирующую среднюю ошибку уравнения [2]. Значения F-ввода определяли эмпирически (путем машинных экспериментов) из условия оптимизации стандартных ошибок уравнений. Для определения статистической значимости уравнений использовали F-критерий.

Результаты и обсуждение. Результаты пошаговой процедуры и значения постоянных коэффициентов регрессионных уравнений даны для 3 и 6 ч после облучения в табл. 1. Как видно из таблицы, через 3 ч после облучения в качестве информативных параметров модели фигурируют как показатели всей популяции лимфоцитов (оптический объем, отношение числа больших лимфоцитов к числу малых, вариация оптического объема), так и показатели отдельных классов лимфоцитов (объемный коэффициент и коэффициент формы малых лимфоцитов, площадь оптического сечения больших лимфоцитов). Положительное значение коэффициента при оптическом объеме свидетельствует о его увеличении с возрастанием дозы. По мере повышения дозы облучения увеличивается отношение числа больших лимфоцитов к числу малых, что обусловлено как гибелью малых лимфоцитов, так и увеличением количества больших. Увеличение объемного коэффициента малых лим-

Таблица 1. Пошаговая процедура определения значимости параметров регрессионного уравнения через 3 и 6 ч после облучения

Наименование параметра	F-критерий	В	в часах
Оптический объем	99,3	0,225	
Вариация оптического объема	3,23	0,30	
Отношение числа больших лимфоцитов к малым	2,72	-1,98	
Коэффициент формы малых лимфоцитов	2,45	-43,02	
Площадь больших лимфоцитов	2,41	-0,88	
Объемный коэффициент малых лимфоцитов	1,92	133,3	

$$A=254,3$$

Площадь средних лимфоцитов	43,66	1,86	в часах
Коэффициент формы больших лимфоцитов	22,43	102,3	
Отношение числа больших лимфоцитов к малым	12,71	3,37	
Площадь малых лимфоцитов	4,53	0,65	
Объемный коэффициент малых лимфоцитов	2,33	112,4	

$$A=-5726,5$$

фонитов свидетельствует об изменении соотношения между их объемом и площадью поверхности, являющемся следствием ранних функциональных нарушений. Анализ табл. 1 показывает, что через 6 ч происходит углубление лимфоцитоза, о чем свидетельствует увеличение F-критерия отношения числа больших лимфоцитов к числу малых. Наряду с этим, начинает проявляться дисфункция средних и больших лимфоцитов, выражающаяся в увеличении коэффициентов их формы и объема. Статистические параметры уравнений приведены в табл. 2.

Таблица 2. Статистические параметры уравнений

Сроки исследований, ч	Стандартная ошибка, Гр	$F_{\text{табл. п2}}$	Уровень статистической значимости, %	Коэффициент корреляции	Доля объясненной вариации, %
3	0,79	2556,20	99	0,94	88,4
6	0,72	2466,30	99	0,95	89,6

Таким образом, применение многомерного линейного регрессионного анализа лучевых реакций лимфоцитов позволило в рамках одной, статистически значимой, модели учесть совокупность карнометрических показателей, характеризующих морфофункциональное состояние клеток после облучения.

ЛИТЕРАТУРА

1. Автандилов Г. Г. Морфометрия в патологии. М., 1973.
2. Афифи А. А., Эйзен С. П. Статистический анализ. Машинно-ориентированный подход. М., 1982.

3. Бактон К., Эванс Г. Методы анализа хромосомных aberrаций у человека. Женева, 1975.
4. Оганджанян Э. Е., Оганджанян А. А. Цитология, 27, 3, 356—359, 1985.
5. Саакян Д. Г., Оганджанян А. А. Лаб. дело, 12, 53—54, 1983.
6. Гашкэ К. Введение в количественную цито-гистологическую морфологию. Бухарест, 16, 1980.
7. Хесин Я. Е. Размеры ядер и функциональное состояние клеток, 123, М., 1967.
8. Bansal B. N., Gupta P. C. Biometries, 31, 653-658, 1978.
9. Brown G. A., Corp M. I., Westgorth D. R. Internat. J. Radiation Biol., 2, 4, 371—381, 1960.
- 10 Woodworth K. T., Michaelson S. M., Hoonan T. R., Howland I. W., Internat. J. Radiation Biol., 12, 3, 256-276, 1967.

Поступило 20.XI 1985 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, №11, с. 925—929, 1986

УДК 575.24:599.323.1

ГЕНЕТИЧЕСКИЙ СКРИНИНГ АЗОТНОКИСЛОГО УРАНИЛА НА МЫШАХ

С. Х. АРУТЮНЯН, В. А. ШЕВЧЕНКО

Институт общей генетики им. Н. И. Вавилова АН СССР, Москва

Аннотация — Изучали мутагенность азотнокислого уранила в генеративных и соматических клетках гибридных мышей СВАХС57В1/6 по следующим тестам: частота ДЛМ в генеративных клетках на разных стадиях сперматогенеза, частота АГС, частота ХА в клетках костного мозга. Азотнокислый уранил не индуцирует ДЛМ ни на какой стадии сперматогенеза. Уровень АГС возрастает с повышением дозы препарата. Препарат вызывает значительный выход ХА в клетках костного мозга.

Անոտացիա — Գնահատվել են որակի ներառող մուտացիոնությունը Գրեյ-դալի մկների ՍՎԱՄՍ57Յ1/6 սեռական և սոմատիկ բջիջներում ճեղքալ սեռերի էվոլյուցիոն ԳՄ-ի համախառնությունը սեռական բջիջներում սպերմատոգենեզի տարրեր փուլերում, ԱՄՍ-ի ճանախականությունը, ՔԱ-ի համախառնությունը ոգնուղների բջիջներում: Որակի ներառող չի առաջացնում ԳՄ և սպերմատոգենեզի ու ընդհանուր ԱՄՍ-ի մեղադրակր բարձրանում է պրեպարատի դոզայի աճի հետ: Տրեղաբանական առաջացնում է ՔԱ ոգնուղների բջիջներում:

Abstract — Mutagenesis of uranyl nitrate in sexual and somatic cells of hybrid mice (CBAx57 B1 6) has been studied using tests: frequency of DLM in sexual cells in various stages of spermatogenesis, frequency of abnormal sperm heads frequency of chromosome aberrations in bone marrow cells. Uranyl nitrate does not induce DLM in any stage of spermatogenesis. The number of abnormal sperm heads increases with the increase of preparation dose. The preparation induces chromosome aberrations in bone marrow cells.

Ключевые слова: азотнокислый уранил, доминантные летальные мутации, аномалии головок спермиев, хромосомные aberrации в клетках костного мозга.

Химические соединения урана являются важным промышленным сырьем, использование которых все более расширяется. Уран 238 из семейства изотопов урана имеет период полураспада, равный $4,51 \times 10^9$ лет, является α -излучателем с незначительной интенсивностью излу-

ния энергии [9]. Поэтому радиологические свойства урана практически невозможно обнаружить, в литературе нет точных указаний на их наличие [6]. Токсикологическая характеристика соединений урана представлена подробно [2, 3, 8]. Уран является активным токсическим веществом, некоторые его соединения—сильнейшие яды и канцерогены [4, 6].

Генетические эффекты урана не изучены, и скрининг его на мутагенность является актуальным. Для скрининга были применены метод учета хромосомных aberrаций (ХА) в клетках костного мозга, отражающий чувствительность к мутагенам соматических клеток организма, методы учета доминантных летальных мутаций (ДЛМ) и аномальных головок спермиев (АГС), характеризующие реакцию генеративной ткани.

В статье приводятся результаты экспериментов по оценке мутагенного действия азотнокислого уранила на генеративные и соматические клетки самцов мышей по тестам ДЛМ, АГС и ХА в клетках костного мозга.

Материал и методика. Объект исследования—самцы гибридных мышей СВАХ С57В1/6 в возрасте 2,5—3 месяцев. Для учета АГС водный раствор азотнокислого уранила в объеме 0,5 мл вводили однократно внутрибрюшинно в дозах 4, 20, 30, 40, 60 мг/кг. Через 35 дней после инъекции готовили препараты для подсчета частоты АГС. Оба эпидидимуса от каждого самца помещали в физиологический раствор с добавлением 1%-ного раствора водного эозина (10:1), измельчали ножницами и по прошествии 30—40 мин фильтровали через капроновую сетку, из фильтрата готовили воздушно-сухие мазки. От каждого самца анализировали под микроскопом по 300 спермиев. Измеряли массу тела и семенников. Для учета ДЛМ использовали дозы 4, 20, 30, 40 мг/кг. Сразу после инъекции ежедневно в течение 6 недель подсаживали самок. На 16—18-й день после подсадки оскрывали беременных самок и подсчитывали количество желтых тел, мест имплантаций и живых эмбрионов. Частоту ХА в клетках костного мозга анализировали на постоянных препаратах по модифицированной методике [5] через 24 ч после введения химиката. Подсчитывали одиночные и двойные фрагменты, анеу- и полиплоидные клетки.

Выбор доз производили на основании экспериментально установленной полужетательной дозы ЛД₅₀, которая составила у мыши приблизительно 25 мг/кг. Опыты проводили в трех повторностях по тестам ДЛМ и АГС и в двух повторностях по тесту ХА в клетках костного мозга.

Результаты и обсуждение. Результаты экспериментов представлены в табл. 1—3 и на рис. 1, 2.

Таблица 1. Уровень АГС и масса семенников у мышей, подвергшихся воздействию азотнокислого уранила

Доза, мг/кг	Число самцов	Спермий		АГС, %	Масса семенни- ков, мг	Масса тела, г	% от массы тела
		всего	с АГС				
Контроль	10	3000	31	1.3±0.2	96	30.1	0.3
1	10	3000	43	1.4±0.2	88.5	29.1	0.3
3	10	3000	88	2.9±0.3	89	29.8	0.3
4	10	3000	169	5.6±0.4	90.8	25.4	0.3
20	12	3600	182	5.1±0.4	88	26.1	0.3
30	8	2400	94	3.9±0.6	89.4	27.9	0.3
40	8	2400	107	4.5±0.8	81.2	24.5	0.3
60	11	3300	138	4.2±0.4	87.6	24.4	0.3

При определении статистической значимости различий пользовались t-критерием Стьюдента, за размер выборки принимали число самцов.

Таблица 2. Уровень ДЛМ, индуцированных азотнокислым уранилом

Стадии сперматогенеза	Доза, мг/кг	Число самок		Частота эффективных сращиваний, %	Количество на самку			Выживаемость, %	Смертность, %	
		подсаженных	беременных		жестких тел	мест имплантаций	живых эмбрионов		до имплантации	после имплантации
Спермии	К	35	35	100	9.9	9.3	9.1	91.4	5.8	2.5
	4	61	61	100	10.1	9.4	9.1	90.1	7.5	2.6
	20	66	66	100	10.6	10.1	9.9	93.8	4.2	2.1
	30	68	56	82.4	9.6	9.6	8.7	91.9	12.4	5.0
	40	71	52	73.2	10.0	9.4	9.0	92.2	8.0	3.9
Поздние сперматиды	К	36	36	100	9.9	9.3	8.8	89.1	5.6	3.1
	4	64	61	95.3	10.7	9.3	9.1	85.4	12.2	2.8
	20	65	59	90.8	10.0	9.4	9.2	91.5	5.9	2.7
	30	62	50	80.7	10.1	9.6	9.2	90.4	5.4	4.5
	40	57	42	73.7	9.7	9.2	8.9	91.7	5.0	3.4
Ранние сперматиды	К	83	83	100	9.9	9.3	8.9	89.4	6.9	3.9
	4	111	109	98.2	9.9	9.1	8.8	87.2	9.4	3.8
	20	111	109	98.1	10.1	9.6	8.9	87.8	5.8	6.8
	30	115	101	87.8	9.5	8.8	8.6	89.7	8.3	2.2
	40	117	94	80.3	10.2	9.4	9.0	88.3	7.8	4.2
Поздние сперматозоиды	К	87	86	98.9	9.9	9.3	8.9	90.8	5.9	4.5
	4	117	117	100	9.6	8.9	8.5	88.4	7.6	4.3
	20	120	115	95.8	9.8	9.1	8.9	90.9	6.9	2.3
	30	126	110	87.3	9.7	9.1	8.8	90.7	6.5	2.9
	40	112	92	82.1	9.9	9.0	8.7	87.3	8.9	4.1
Ранние сперматозоиды	К	35	35	100	9.6	8.9	8.6	90.2	6.6	3.6
	4	62	62	100	9.7	9.1	8.7	89.6	6.5	4.5
	20	66	63	95.5	9.8	9.3	8.9	90.6	4.6	5.1
	30	65	55	84.6	9.9	9.6	9.2	92.3	3.1	4.2
	40	59	48	81.4	9.3	8.6	8.1	87.9	7.2	5.3
Сперматогонии	К	36	36	100	9.2	8.6	8.0	86.7	6.7	6.8
	4	65	65	100	9.3	8.6	8.6	87.9	8.4	4.1
	20	72	68	94.4	9.8	8.8	8.5	87.3	9.7	3.3
	30	68	63	92.7	9.7	9.1	8.8	90.3	6.8	3.1
	40	63	54	85.7	9.2	8.6	8.4	91.1	6.3	2.8

Таблица 3. Частота ХА в клетках косвенного мозга после воздействия азотнокислым уранилом

Доза, мг/кг	Число самцов	Метафазы		% метафаз с абберациями
		всего	с абберациями	
Контроль	6	601	21	3.5±0.8
2.4	6	602	46	7.6±1.1
6	6	615	96	15.7±1.5
12	6	606	84	13.8±1.4
18	6	603	56	9.3±1.2

В эксперименте по индукции АГС (табл. 1, рис. 1) наблюдали повышение числа АГС ($t_c=5.1$ по сравнению с контролем) уже при малых дозах: 4 мг/кг—5,6% АГС. С увеличением концентрации препара-

та до 20 мг/кг уровень АГС не изменяется, затем снижается до 4,2 и 3,9% ($t_3=2,4$; $t_4=2,5$). Масса тела обработанных мышей и масса семенников не отличается от контроля.

Данные по частоте ДЛМ представлены в табл. 2. Для всех стадий сперматогенеза не обнаружен эффект препарата в отношении индукции ДЛМ в обработанных группах мышей, и нет разницы в чувствительности отдельных стадий ни по одному из параметров.

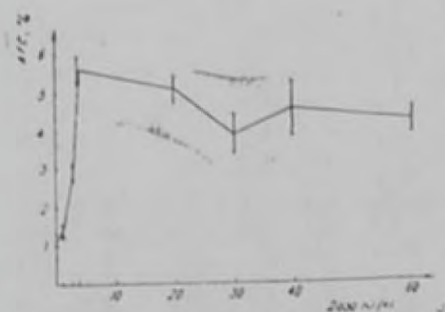


Рис. 1.

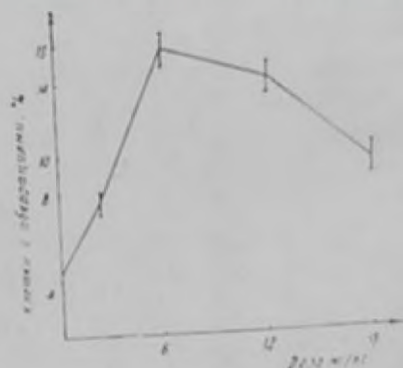


Рис. 2.

Рис. 1. Уровень АГС после воздействия азотнокислым уранилом на мышей СВАХС57В1/6.

Рис. 2. Хромосомные aberrации в клетках костного мозга после воздействия азотнокислым уранилом на мышей СВАХС57В1/6.

Результаты экспериментов по индукции ХА в клетках костного мозга представлены в табл. 3 и на рис. 2. Препарат вызывает хромосомные нарушения уже при малых дозах (6 мг/кг—15,7%), уровень которых, оставаясь без изменений при увеличении дозы до 12 мг/кг (13,8%), далее снижается до 9,3% ($t_4=3,3$). По-видимому, можно сравнивать данные по индукции АГС и ХА в клетках костного мозга. АГС могут быть обусловлены (наряду с другими типами повреждений) хромосомными делециями [7], и в этом отношении природа их сходна с природой ХА в костном мозге, что, очевидно, отражается и на характере кривых, описывающих воздействие препарата (рис. 1, 2).

Приведенные данные позволяют заключить, что азотнокислый уранил не вызывает ДЛМ, индуцирует аномалии головок спермиев в максимальной степени при дозе 4 мг/кг. Препарат оказывает активное генетическое действие на соматические клетки, вызывая хромосомные aberrации в клетках костного мозга. Максимальный эффект наблюдается при дозе 6 мг/кг.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вилкина Г. А., Пожаранцева М. Д., Рамаяя Л. К. Генетика, 14, 12, 2212, 1978.
2. Гуськова В. И. Уран. Радиационно-гигиеническая характеристика. 215, М., 1972.
3. Уран и Серилий. Проблема выведения из организма. 216, М., 1976.
4. Фармакология и токсикология урановых соединений. 2, М., 1951.
5. Ford C. E., Hamerton J. L. Stain Technology, 31, 6, 247, 1950.
6. Leach L. J., Yulle Ch. L., Hodge H. G., Sylvester G. E., Wilson H. B. Health Physics, 23, 3, 239, 1973.

комплексу поведенческих реакций и клиническим показателям (рефлексу неподвижности, наличие слизи и т. д.), а также с помощью быка-пробника.

Суперовуляцию вызывали с помощью гонадотропных препаратов: фоллигона (Interfert, Нидерланды), PMSG (Clin-Midy, Франция) и FSG (Burgs-Biotec, США). Для синхронизации доноров и реципиентов использовали простагландин $F_{2\alpha}$: овестрофан (Spofa, ЧССР) или эизапрост (Hinoil, Венгрия).

Доноров осеменяли ректо-цервикальным способом двух- или трехкратно с 12-часовым интервалом, через 6—18 ч после первых проявлений охоты. Осеменение проводили замороженной спермой и необлученными или облученными гранулами с использованием стандартных пипеток или специальных катетеров для осеменения [3] со стерильными чехлами.

Суперовуляторную реакцию яичников определяли ректально, путем подсчета желтых тел (ж. т.) и фолликулов.

Извлечение эмбрионов осуществляли только нехирургическим способом, вымыванием, используя для телок и первотелок одноканальный безманжетный катетер конструкции Велевита [1], а для коров с крупными рогами матки—трехканальный катетер Кассу (IMV, Франция). Эмбрионы извлекали на 7—8-й день после охоты, день охоты считая нулевым. Для вымывания использовали сухую модифицированную среду Дюльбекко [14] без бычьего сывороточного альбумина (БСА), полученную из лаборатории эндокринологии с/х животных МГУ, и жидкую модифицированную среду Дюльбекко (Enghobin, Франция). Сухую среду растворяли в бидистиллированной воде, стерилизацию среды проводили с помощью специальной системы для стерилизации с использованием фильтров типа GS с диаметром пор 0,22 мкм (Millipore, США). Для проверки качества среды измеряли осмотическое давление (осмометр ЗД 11, Advanced Instruments, США) и определяли значение pH (рН-метр X 317, Mera-Elwro, Польша).

Поиск эмбрионов осуществляли под стереоскопическим микроскопом МБС-9 в разовых пластиковых чашках Петри, окончательную оценку качества эмбрионов проводили под инвертированным микроскопом «Ортоп» с использованием оптики Намарского (Ortop, ФРГ). Для кратковременного хранения или культивирования эмбрионов использовали также модифицированную среду Дюльбекко с добавлением БСА (Fluca, Швейцария) в концентрации 4 мг/л.

Трансплантацию эмбрионов проводили хирургическим и нехирургическим методом. Для общей, сакральной, проводниковой и местной анестезии использовали ромпун (Bayet, ФРГ) и новокаин.

При хирургической трансплантации разрез делали в области голодной ямки, рог матки осторожно подтягивали к разрезу и в ее полость вводили эмбрион и минимальном объеме среды (в хирургической трансплантации участвовал ассистент кафедры хирургии ЕрЗВН Г. Арутюнян). При нехирургической трансплантации использовали специальный трансплантационный катетер Кассу (IMV, Франция). Реципиентам предварительно внутримышечно вводили маточный релаксант («WDT», ФРГ).

Результаты и обсуждение. Гонадотропные гормоны для вызывания суперовуляции вводили на 9—11-й день после спонтанной или индуцированной охоты. Коровам и телкам в зависимости от массы вводили различные дозы гормона, от 2000 до 3500 международных единиц. Через 48—72 ч вводили простагландин $F_{2\alpha}$ в дозе 0,5—1,0 мг клопростенола. Как правило, охота наступала через 48—72 часа. Из литературных данных [1, 6, 8] известно, что животные, несмотря на нормальные физиологические и клинические показатели, по-разному реагируют на введение гонадотропных гормонов. В наших экспериментах также наблюдалась неодинаковая реакция яичников на суперовуляцию, определяемая путем ректальной пальпации. У 14,7% доноров (общее число животных 142) при ректальной пальпации яичников желтые тела и фолликулы практически не обнаруживались. Остальные животные реагировали на введение гонадотропинов, однако в наших экспе-

риментах примерно 50—60% суперовулировавших животных нормальных эмбрионов (пригодных для трансплантации) не дали. Вместе с тем этот процент может быть несколько необъективным, поскольку для получения нормальных эмбрионов большое значение имеет и качество спермы. Наши данные согласуются с результатами работ других авторов [6], согласно которым у 50% доноров эмбрионы либо неполноценны, либо при пересадке относительно качественных по морфологии эмбрионов эти животные не дают потомства.

Очень существенным для успешного вымывания эмбрионов фактором является использование подходящего катетера. Использованный нами в большинстве экспериментов одноканальный безманжетный катетер обеспечивает хорошую проходимость шейки матки (только в одном случае пройти шейку матки не удалось), практически не травмирует животное, обеспечивает минимальные потери шовимой среды (около 3%) и высокую извлекаемость эмбрионов. Успех вымывания зависит также от опыта и умения оператора. В табл. 1 приведены данные об общем количестве извлеченных эмбрионов и яйцеклеток от числа желтых тел.

Таблица 1. Извлекаемость эмбрионов и яйцеклеток при нехирургическом вымывании

Общее число животных	Среднее число ж. т. на донора	Среднее число полученных эмбрионов и яйцеклеток	Процент извлекаемости от числа ж. т.
56	10,8	7,1	65,7

Сравнение данных, приведенных в табл. 2, с результатами работ других исследователей, у которых процент извлекаемости составлял

Таблица 2. Приживляемость эмбрионов после трансплантации

Количество реципиентов	Трансплантировано всего эмбрионов	Получено стельностей	Уже получено телат
24	35	11	12

50—80% [4, 8], показало, что выбор одноканального катетера был сделан удачно. Кроме того, оказалось, что при работе с данным катетером на телках для промывания каждого рога матки достаточно использовать по 250 мл среды, в то время как другие авторы использовали, как правило, по 500 мл.

Модифицированная сухая среда Дюльбекко, применяемая нами для вымывания эмбрионов, была изготовлена в основном из отечественных реактивов. При сравнении результатов экспериментов с использованием модифицированной жидкой среды Дюльбекко и отечественной сухой модифицированной среды Дюльбекко никакой существенной разницы обнаружено не было. Осмотическое давление и рН как одной, так и другой находились в пределах допустимого (280—300 мосм/кг и 7,2—7,4 соответственно).



Эмбрионы для трансплантации вымывали, как уже отмечалось, на 7—8-й день после начала охоты. Извлеченные эмбрионы находились на следующих стадиях: компактной морулы, ранней бластоцисты, бластоцисты и экспандированной бластоцисты. Размеры эмбрионов—от 160 до 170 мкм. Оценку их по стадии развития и качеству (жизнеспособности) проводили путем морфологического анализа под инвертированным микроскопом [10]. Помимо морфологической оценки существует несколько подходов для определения жизнеспособности эмбрионов: определение способности эмбрионов поглощать глюкозу *in vitro* [11], использование флуоресцентных красителей [12] и т. д. Все эти методы требуют сложного оборудования или длительного культивирования *in vitro*, применение их в той или иной степени влияет на эмбрион, что в конечном итоге может сказаться на его жизнеспособности. Вместе с тем морфологический анализ по эффективности не уступает указанным методам, хотя и требует опыта и квалификации исследователя. Часть нормальных эмбрионов отбирали для трансплантации, остальные оставляли для проведения гистологического анализа с целью подтверждения морфологической оценки качества и стадии развития эмбрионов.

Отобранные для трансплантации эмбрионы помещали в среду с БСА, далее эмбрион в минимальном объеме среды с помощью трансплантационного катетера Кассу вводили в верхнюю греть рога матки реципиента. Существенное значение при трансплантации имеют правильная анестезия и, особенно, использование маточного релаксанта. Эмбрионы трансплантировали в ipsilateralный рог при наличии хорошо выраженного желтого тела. В одном случае трансплантацию осуществляли хирургическим способом. Результаты проведенных нами трансплантаций приведены в табл. 2.

Процент приживляемости трансплантированных нами эмбрионов хорошо согласуется с данными других исследователей [5, 8]. В ноябре 1984 г. в результате хирургической трансплантации эмбриона был получен первый теленок. Для большей наглядности эксперимента специально были отобраны реципиенты, фенотипически хорошо отличающиеся от доноров. Вместе с тем для подтверждения достоверности происхождения потомства во ВНИИ племенного дела провели иммуногенетический анализ отцов, доноров, реципиентов и потомства, который доказал происхождение телят от доноров. В 10-ти случаях с целью получения искусственных двойн в один рог матки трансплантировали два-три эмбриона. В результате таких пересадок уже родились две двойни.

Таким образом, впервые в Армении на КРС кавказской бурой породы успешно осуществлены получение и трансплантация эмбрионов, завершившиеся рождением телят.

ЛИТЕРАТУРА

1. Белевич В. П. и др. В сб.: Эндокр. и трансп. энгот с/х жив., М., 1982.
2. Сергеев Н. П. и др. Животноводство, 10, 20—22, 1983.
3. Остапко Ф. П. и др. Молочное и мясное скотоводство, 1, 32—34, 1985.
4. Anderson G. B. Adv. Vet. Sci. and comp. Med., 27, 129—162, 1983.

5. Chupin D. Tacheteerouge Simmental, 3, 26-31, 1985.
6. Donaldson L. E. Theriogenology, 21, 4, 517-524, 1984.
7. Donaldson L. E. Theriogenology, 21, 6, 1013-1018, 1984.
8. Creve T. Nord. Vet. Med., 32, 513-522, 1980.
9. Hahn J. Rinderproduktion, 63, 20-21, 1983.
10. Lindren G. M. and Wright R. W. Theriogenology, 29, 4, 407-416, 1983.
11. Kelger D. Theriogenology, 21, 1, 138-149, 1981.
12. Schilling c. d. Ann. Biol. Anim. Biochem. Biophys., 19, 1625-1629, 1979.
13. Seldel G. E. and Seldel S. M. Inc. New Technologies in Animal Breeding, New York, 1981.
14. Whittingham D. G. Nature, 225, 125-126, 1971.

Поступило 26.II 1986 г.

Биол. ж. Армении, т. 39, № 11, с. 933-937, 1986

УДК 577.15.591.8

ЗАВИСИМОСТЬ АКТИВНОСТИ АСПАРАГИНАЗЫ ДРОЖЖЕЙ *CANDIDA GUILLIERMONDII* ВКМ-У-42 ОТ КОНЦЕНТРАЦИИ ИСТОЧНИКОВ АЗОТА И ГЛЮКОЗЫ

К. Р. СТЕПАНИАН, М. А. ДАВТЯН

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

Аннотация — Показано, что если в среду источники азота и глюкозы вносятся в количествах, при которых в процессе выращивания дрожжей сравнительно раньше расходуется источник азота, то активность аспарагиназы с начала логфазы роста непрерывно снижается. Если же раньше расходуется глюкоза, то она, несколько снижаясь, затем повышается до значения выше исходного и в случае с аспарагином и сравнивается с ним — при аспартате и $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

После расхода глюкозы при всех использованных источниках азота рН среды роста повышается, и в зависимости от степени насыщения клеток азотом в среду выделяется NH_3 .

Անոտացիա — ճուշդ է տրված, որ եթե միջավայրում գլյուկոզան և ազոտի աղբյուրը ավելացվել են արեգիտի բաժակոթիլյուններով, որ խմորումների անձան պրոցեսում համեմատաբար շուտ է սպառվում ազոտի աղբյուրը, ապա ապարագինազայի ակտիվությունը սկսած լոգֆազի սկզբից անընդհատ նվազում է: Եթե շուտ է սպառվում գլյուկոզան, ապա ֆերմենտի ակտիվությունը որոշ չափով նվազելուց լիտո սկսում է անկ և դառնում սկզբնականից բարձր՝ ասպարագինը որպես ազոտի աղբյուրը օգտագործելիս և համաստիվում սկզբնական արժեքին՝ ապարագին և $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ -ի դեպքում:

Գլյուկոզայի ծախսվելուց լիտո օգտագործված լոգոթ ազոտի աղբյուրների դեպքում միջավայրի pH-ը աճում է և կախված քանակից ազոտով հագեցվածության աստիճանից միջավայր է արտադրատվում NH_3 :

Abstract — It has been shown that if in the medium the nitrogen sources and glucose have been introduced in such number that in the process of yeasts increasing the nitrogen source is wasted earlier, then the asparaginase activity leading off the beginning of logphase of growth incessantly decreases. If glucose is wasted earlier, then the activity of ferment, decreasing a little, begins to increase and becomes higher than in the beginning when asparagen is used and becomes equal in case of aspartate and $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$.

When glucose has been wasted, the pH of medium increases in case of all the used sources of nitrogen and depending on the degree of saturation of cells with nitrogen NH_3 is isolated.

Ключевые слова: дрожжи, аспарагиназа.

Известно, что в микроорганизмах биосинтез многих соединений, в том числе и ферментов, зависит от условий их выращивания. На образование аспарагиназы значительное влияние оказывают источники азота и углерода.

Ранее нами было показано, что при азотном голодании дрожжей в 2%-ной глюкозе активность аспарагиназы резко снижается. При выращивании дрожжей с использованием разных источников азота активность фермента, особенно в начальных фазах роста, не зависит от типа источника азота, даже если это природный субстрат—*l*-аспарагин. На основании этого было сделано предположение об отсутствии субстратной индукции фермента [2].

Для окончательного решения этого вопроса изучалась активность аспарагиназы в зависимости от количественных соотношений источников азота и глюкозы в питательной среде в процессе выращивания дрожжей.

Материал и методика. Выращивание дрожжей и определение ферментативной активности проводили по ранее описанным методикам [3]. В качестве ферментного препарата использовали высушенные дрожжевые клетки [1]. Наличие аммиака в ростовой среде определяли реактивом Несслера.

Результаты и обсуждение. Из данных табл. 1 видно, что при выращивании дрожжей в среде с обычными концентрациями глюкозы (1%)

Таблица 1. Изменение активности аспарагиназы и pH среды при выращивании дрожжей в средах с разной концентрацией *l*-аспарагина и глюкозы

Время выращивания, ч	Концентрация глюкозы, %	Концентрация аспарагина, г/л	pH среды	Активность аспарагиназы, мкг NH_3	%	Наличие в среде аммиака
14	1.00	3.1	6.25	190	100	—
17			6.15	154	81	—
20			5.25	131	69	—
23			4.20	93	40	—
38			8.25	114	60	+
14	0.10	3.1	7.40	147	100	+
17			8.00	112	76	+
20			8.80	158	107	+
23			9.00	202	137	+
38			9.10	217	140	+
14	0.25	3.1	6.25	188	100	—
17			6.85	139	74	+
20			7.81	175	93	+
23			8.05	190	101	+
38			8.95	250	133	+
14	1.00	1.55	5.35	188	100	—
17			5.10	144	76	—
20			4.00	138	73	—
23			3.85	94	50	—
38			7.25	71	38	—

и источника азота (3,1 г/л L-аспарагина) в начале логфазы роста клетки обладают высокой аспарагиназной активностью. К 23–24 часу (стабилизационная фаза) отмечается минимум активности фермента. pH среды снижается, и NH_3 не выделяется. При выращивании дрожжей в течение более длительного времени (до 38 ч и более) pH ростовой среды повышается до 8 и более. При этом незначительно повышается и активность аспарагиназы, и в среду выделяется NH_3 .

Когда же концентрация глюкозы в среде в 10 раз меньше нормы, активность аспарагиназы, снижаясь с начала логфазы роста дрожжей, достигает минимума сравнительно раньше (к 16–17 часу роста), причем она не доходит до уровня, наблюдаемого к 23 часу при обычной концентрации глюкозы. В процессе дальнейшего роста дрожжей активность фермента повышается и достигает более высокого уровня, чем в начале логфазы; pH среды непрерывно растет; NH_3 выделяется уже на начальных стадиях роста дрожжей.

Таблица 2. Изменения активности аспарагиназы и pH среды при выращивании дрожжей до середины логфазы роста и после перенесения их в среду без глюкозы

Время выращивания, ч	Источник азота										
	аспарагин				аспартаг				$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$		
	а*	б	в	н	а	б	в	н	а	б	в
В нормальной среде											
16	6,20	158	100	—	6,80	153	100	—	4,10	180	100
После перенесения в среду без глюкозы											
5	7,65	163	103	+	8,21	150	93	+	6,45	154	96
22	8,80	216	137	+	9,05	159	104	+	6,50	157	98

* а—pH среды, б—активность аспарагиназы, мкг NH_3 , в—наличие в среде аммиака.

Исследован также вариант с внесением в среду четверти нормы (0,25%) глюкозы. В этом случае динамика изменения активности фермента сходна с таковой при использовании 0,1%-ной глюкозы, но несколько менее выражена.

В той же таблице (табл. 1) приведены данные о результатах выращивания дрожжей в среде с обычным количеством глюкозы и в 2 раза меньшим—азота. Видно, что активность аспарагиназы в процессе выращивания дрожжей непрерывно снижается; значение pH среды падает до 23 часа, но к 40-му оно выше, чем на начальной стадии роста; NH_3 в среду не выделяется. Очевидно, при наличии глюкозы pH среды постепенно снижается, и, наоборот, когда она израсходована,—возрастает. В последнем случае при наличии источника азота, помимо повышения активности фермента, наблюдается также выделение NH_3 . Следуя этой логике, можно было ожидать повышение активности фермен-

та при переносе дрожжей, выращенных в нормальных условиях в среде, лишенную глюкозы (источник азота 1-аспарагин). Данные табл. 2 показывают, что, действительно, в этих условиях активность фермента повышается.

Когда источником азота служит аспартат и глюкоза вносится в среду в обычном количестве или меньше нормы, то в процессе выращивания дрожжей изменение активности аспарагиназы в основном происходит так, как и при аспарагине (табл. 3). Однако после расхода глю-

Таблица 3. Изменения активности аспарагиназы и pH среды при выращивании дрожжей в среде с разной концентрацией глюкозы (источник азота — аспартат)

Время выращивания, ч	Концентрация глюкозы, %	pH среды	Активность аспарагиназы, мкг NH_3	%	Наличие в среде аммиака
14	1.00	6.80	187	100	—
17		7.08	154	82	—
20		7.13	148	79	—
23		7.35	95	50	—
40		8.65	102	55	—
14	0.10	7.05	130	100	—
17		7.75	117	82	—
20		8.20	113	87	—
23		8.35	127	98	+
40		9.10	129	100	+
14	0.25	6.95	158	100	—
17		7.85	120	76	—
20		8.35	105	66	—
23		8.35	140	87	—
40		9.20	152	100	+

козы, особенно 0,1%-ной, активность аспарагиназы, повышаясь, не превосходит значений этого показателя в начале логфазы; pH среды непрерывно повышается, а NH_3 начинает выделяться сравнительно позже и в меньшем количестве, чем в варианте с аспарагином.

Не повышается активность фермента и в том случае, когда дрожжи, выращенные в нормальных условиях, переносятся в среду без глюкозы, где источником азота является аспартат (табл. 2), несмотря на то, что pH среды повышается и в ней выделяется NH_3 .

Когда источником азота в среде служит $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$ и глюкоза внесена в количестве в 10 раз меньше нормы, динамика изменения активности фермента в основном аналогична таковой варианта, когда источником азота служит аспартат (табл. 4). А если глюкоза в 4 раза меньше нормы или на уровне нормы, во всех фазах роста дрожжей активность аспарагиназы непрерывно снижается. По всей вероятности, это связано с резким снижением pH среды (3,0 и меньше) уже на ранних этапах роста дрожжей. Несмотря на некоторое возрастание pH после расходования глюкозы, активность фермента не повышается (табл. 4). Не повышается она и в том случае, когда дрожжи, выращенные в нормальных условиях, переносятся в среду без глюкозы, где источником азота служит $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$, хотя и в этом случае заметно возрастает pH среды (табл. 4).

Таблица 4. Изменения активности аспарагиназы и pH среды при выращивании дрожжей в среде с разной концентрацией глюкозы (источник азота— $(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$)

Время выращивания, ч	Концентрация глюкозы, %	pH среды	Активность аспарагиназы, мкг NH_3	%
14	0.10	5.00	145	100
17		5.20	115	79
20		5.55	127	87
23		5.70	130	90
40		5.80	140	97
14	0.25	3.25	164	100
17		2.85	148	90
20		2.90	130	80
23		3.05	123	75
40		4.85	98	60
60	1.00	4.90	00	00
14		3.70	187	100
17		3.20	150	80
20		3.00	100	53
23		2.60	25	13
40		2.10	00	00

Исследован также вариант, в котором выращенные в нормальной среде дрожжи переносились в среду без источника азота (табл. 5). Активность аспарагиназы в этом случае непрерывно снижается.

Таблица 5. Изменение активности аспарагиназы и pH среды при выращивании дрожжей до середины логфазы роста и после перенесения их в среду без источника азота

Время выращивания, ч	pH среды	Активность аспарагиназы, мкг NH_3	%
В нормальной среде			
14	3.40	160	100
После перенесения в среду без источника азота			
5	6.15	78	49
22	6.10	40	25

Таким образом, заметное влияние на биосинтез аспарагиназы у дрожжей оказывает количественное соотношение источников азота и глюкозы в среде их роста.

ЛИТЕРАТУРА

1. Давтян М. А., Степанян К. Р., Биолог. ж. Армении, 31, 8, 1981.
2. Степанян К. Р., Давтян М. А., Биолог. ж. Армении, 31, 3, 1981.
3. Степанян К. Р., Оганесян С. П., Давтян М. А. Биолог. ж. Армении, 28, 9, 1975.

Поступило 28.III 1985 г.

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ СВОЙСТВА ОКСИДАЗЫ D-АМИНОКИСЛОТ, ОЧИЩЕННОЙ ИЗ ПЕЧЕНИ ЛЯГУШКИ

Р. Р. ПЕТОЯН, М. А. ДАВТЯН

Ереванский государственный университет, кафедра биохимии

Аннотация — Методами спектрофотометрирования и флуоресценции изучалось комплексообразование между апопротеином и простетической группой очищенного препарата оксидазы D-аминокислот лягушки, исследована также кинетика зависимости мономер-димерного равновесия от концентрации ферментативного белка. Исследование влияния ПХМБ на активность фермента выявило его тиоловую природу. Молекулярный вес очищенного фермента, определенный методом электрофореза в ПААГ в присутствии SDS, равен 40.000 ± 1000 .

Անոտացիա — Սպեկտրոֆոտոմետրիկ և ֆլուորեսցենցիայի մեթոդներով ուսումնասիրվել է կոմպլեքսառաջացումը ապոպրոտեինի և զորտի D-ամինաթթուների արիդազայի մաքրված պրեպարատի միջև. ուսումնասիրվել է նաև մոնոմեր-դիմերային հավասարակշռության կախումը ֆերմենտային սպիտակուցի կոնցենտրացիայից: Ֆերմենտային ակտիվության վրա ՊՔՄԲ-ի ազդեցության ուսումնասիրությունները ցույց են տվել նրա թրոյային բնույթը: Մաքրված ֆերմենտի մոլեկուլյար կշիռը, որովհետև ՊԱԱԳ-ում էլեկտրաֆորեզի մեթոդով SDS-ի ներկայությամբ, հասնում է 40.000 ± 1000 -ի:

Abstract — The complexformation between apoprotein and prostetic group, purified from the preparation of frog D-amino acids oxidase has been studied by spectrophotometry and fluorescence, kinetics of dependence of monomer-dimeric balance upon the concentration of enzymatic protein has been studied, too. The study of PChMB influence on the activity of enzyme has shown its thiolic nature. The molecular weight of the purified enzyme, defined by the method of electrophoresis in PAAG in the presence of SDS, is equal to 40.000 ± 1000 .

Ключевые слова — печень лягушки, оксидаза D-аминокислот, апопротеин, ФАД, K_m — константа Михаэлиса, K_i — константа ингибирования.

Аминокислотные оксидазы служили биологической науке многие годы как уникальные биохимические объекты для выявления ряда принципиальных энзиматических вопросов. Вскоре после их открытия оксидазы D-аминокислот были использованы Варбургом и Кретианом [9] в своих фундаментальных исследованиях, касающихся флавинадениндиноуклеотида (ФАД). Считается установленным, что простетической группой оксидазы D-аминокислот является ФАД и что он ковалентной связью соединен в активном центре фермента [8].

Одна из характерных особенностей флавопротеинов заключается в том, что они проявляют значительные различия в спектрах поглощения не только между собой, но и со свободной простетической группой. Эти

свойства можно использовать для контролирования рекомбинации ФАД с апопротенином, так как последний не имеет поглощения в видимой области. Спектрофотометрический и флуоресцентный анализы комплекса апопротенина с ФАД обеспечивают ценной информацией относительно природы этих связей, так как свободный ФАД имеет специфический адсорбционный спектр, который может быть изменен при комбинировании с апопротенином [5].

Литературные данные о молекулярном весе фермента млекопитающих весьма разноречивы [3—5], от 37.600 до 115.000. Такое расхождение, как предполагают авторы [3, 6, 12], обусловлены особенностями мономер-димерного равновесия, выражающимися главным образом в полимеризации мономерной формы фермента при повышении концентрации и температуры [6]. Определение молекулярного веса частично очищенных препаратов фермента осложняется также присутствием высокомолекулярных примесей. Лишь при высокой степени очистки, когда удаляются указанные примеси, стабилизируются результаты определения молекулярных весов фермента [5, 13].

Ранее нам удалось провести довольно высокую очистку печеночного фермента без использования стабилизаторов и получить высокоактивный фермент со степенью очистки, равной 1013,5, и удельной активностью 225 мкмоль/мг/час [1].

В настоящей работе приводятся результаты изучения некоторых физико-химических свойств фермента.

Материал и методика. Опыты проводили на очищенной оксидазе D-аминокислот печени лягушки *Rana ridibunda* (лягушка озерная).

Молекулярный вес и гомогенность фермента определяли методом электрофореза в ПААГ (полиакриламидном геле) в присутствии SDS по Веберу и Осборну [10]. Электрофорез проводили в 10%-ном геле, используя в качестве метки 0,01%-ный раствор бромфенольного синего. Белковые зоны окрашивали кумассей синим (0,001%-ный раствор на 7%-ной уксусной кислоте). Для приготовления апопротенина из очищенного фермента использовали метод Массы и Курти [7]. Диализ проводили при -4° Диализный раствор, 0,1 М калий-фосфатный буфер (pH 8,3), содержал 3×10^{-3} М ЭДТА и KBr. Полученный апопротенин активен несколько недель при 0° и несколько месяцев — при -20° .

УФ-спектры поглощения апопротенина, ФАД и фермента измеряли на спектрофотометре «Spectord» (ГДР) при 20° . Активность фермента определяли по количеству выделившегося при инкубации с субстратом (D-метионином) аммиака, который определяли по методу Зеллинсона в модификации Сяликовой [2]. В работе использовали ФАД, ФМН, АДФ, АМФ (Sigma Grad III, США), остальные реактивы марки «х.ч.».

Результаты и обсуждение. Полученные данные показали, что смешивание апопротенина с ФАД сопровождается изменениями в спектре поглощения, флувиновой флуоресценции и восстановлением каталитической активности. Из рис. 1 видно, что если максимальное поглощение ФАД наблюдается при 263 нм, а апопротенина — при 280 нм, то после их смешивания появляется максимум поглощения при 269 нм. По-видимому, в результате смешивания образуется комплекс ФАД-апопротенин с максимумом поглощения при 269 нм и с восстановлением ка-

галийтической активности, что отмечается и в отношении оксидаз почем-
млекопитающих [11].



Рис. 1. Спектры поглощения: ФАД— 4×10^{-4} М; 1—апопротеин— 8.2×10^{-4} М; ФАД+1—ФАД-апопротеин (1:2).

Результаты изучения флуоресценции ФАД при добавлении апопротеина подтвердили это предположение. Наблюдаемая при этом (рис. 2) кинетика снижения интенсивности флуоресценции ФАД указывает на

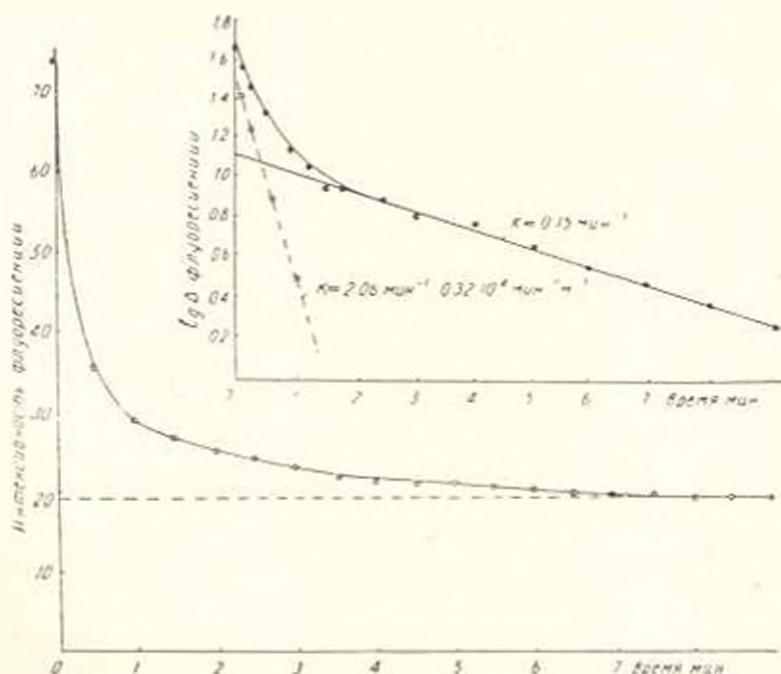
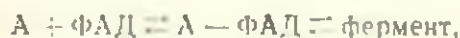


Рис. 2. Изменения во флуоресценции при смешивании 4×10^{-6} М хроматографически чистого ФАД с 6.25×10^{-4} М апопротеином при 15° (возбуждение—470 нм, эмиссия—530 нм). А—график уравнения первого порядка; В—график уравнения псевдопервого порядка.

то, что комплексобразование происходит в две стадии: первоначальное быстрое связывание ФАД (первая минута) переходит в стадию медлен-
ных вторичных изменений внутри комплекса ФАД-апопротеин. По-

следние имеют постоянную скорость, равную 0.15 min^{-1} , и не зависят от концентрации апопротенина, в то время как быстрая стадия находится в зависимости от концентрации.

Если принять, что взаимодействие протекает со следующей последовательностью



то константа скорости псевдопервого порядка для быстрой фазы может быть вычислена приблизительно, путем вычитания воздействия медленной фазы и вычерчиванием кривой разницы. Эта линия (пунктирная линия на рис. 3) соответствует константе скорости псевдопервого

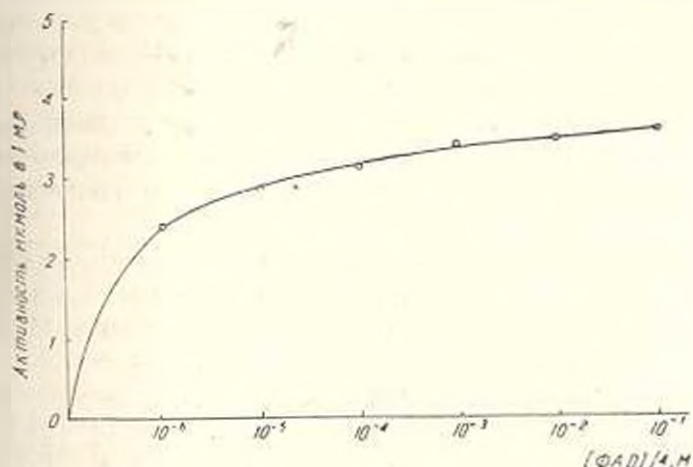


Рис. 3. Кривая титрования апопротенина ($6.25 \times 10^{-4} \text{ М}$) ФАД.

порядка, равной 2.05 min^{-1} . При известной концентрации апопротенина, равной $6.25 \times 10^{-4} \text{ М}$, константа скорости второго порядка равна $0.32 \times 10^{-4} \text{ min}^{-1} \text{ М}^{-1}$.

Кривая титрования апопротенина ФАД (рис. 4) показывает, что при концентрации ФАД, равной $4 \times 10^{-4} \text{ М}$, происходит насыщение апиро-

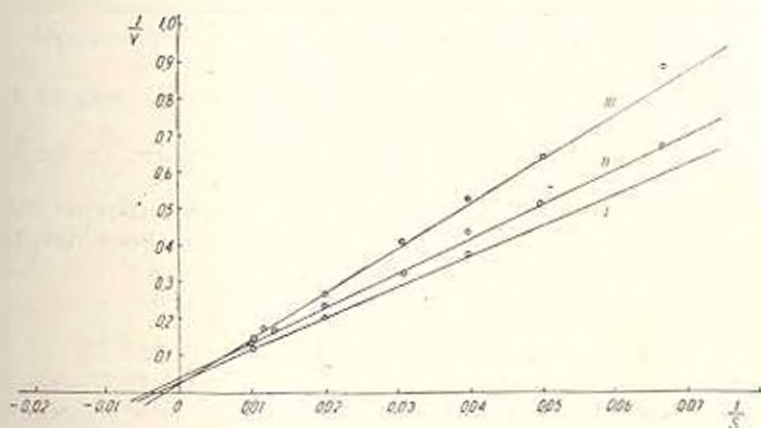


Рис. 4. Графики Лайнувера-Бэрка для трех различных концентраций очищенного фермента: I — $5 \times 10^{-4} \text{ М}$; II — $1 \times 10^{-4} \text{ М}$; III — $5 \times 10^{-5} \text{ М}$ ($K_m = 2.5 \times 10^{-3}$; 3.7×10^{-3} ; $5 \times 10^{-3} \text{ М}$ соответственно).

тенна и полное восстановление активности. При титровании его ФМН, АМФ и АДФ, в тех же условиях, не наблюдается восстановления каталитической активности.

На основании этих данных можно сделать вывод, что именно ФАД является простетической группой оксидазы D-аминокислот.

Определение молекулярного веса очищенного фермента, проводимое в соответствии с методикой электрофореза в 10%-ном ПААГ в присутствии SDS, показало, что полученный нами очищенный фермент гомогенен и имеет молекулярный вес, равный 40.000 ± 1000 . Эта величина близка значениям молекулярных весов, наблюдаемых и для оксидаз млекопитающих [12, 13].

Считается установленным существование мономер-димерного равновесия ($M \rightleftharpoons D$) у фермента млекопитающих [14], а также смещение $M \rightleftharpoons D$ равновесия в сторону образования мономера при понижении концентрации ферментного белка, pH и температуры раствора или же при повышении концентрации ионов Cl^- [3, 15]. Это наглядно видно и на нашем препарате при исследовании K_m и V_{max} очищенного ферментного раствора различных концентраций.

Как видно из рис. 5, с понижением концентрации значения K_m и V_{max} увеличиваются, что согласуется с литературными данными [15].

Следовательно, можно предположить существование $M \rightleftharpoons D$ равновесия и у печеночной оксидазы D-аминокислот амфибий.

При изучении влияния ПХМБ (p-хлормеркурибензоат) оказалось, что активность фермента ингибируется на 92% при 10^{-3} М концентрации ПХМБ, на 69% — при 10^{-4} М, на 53% — при 10^{-5} М. Соответственно K_i равны $1 \cdot 10^{-2}$; $1,6 \times 10^{-2}$; $1,06 \times 10^{-1}$ М.

Таким образом, изученный фермент имеет тиоловую природу. К подобному заключению приходят и другие авторы в отношении оксидазы D-аминокислот млекопитающих.

ЛИТЕРАТУРА

1. Петоян Р. Р., Давтян М. А. Биол. ж. Армении, 39, 9, 99, 1986.
2. Сизакова Я. И., Труш Г. П., Являкова А. Вопросы мед. хим., 8, 538, 1962.
3. Antonini E., Brunori M., Bruzzesi M. B., Chiancone E. and Massey V. J. Biol. Chem., 241, 2358, 1966.
4. Charlwood P. A., Palmer G. and Bennet R. Biochem. Biophys. Acta, 50, 17, 1961.
5. Henn S. W. and Ackers G. K. J. Biol. Chem., 244, 465, 1969.
6. Herlike K., Shiga K., Isomoto A., and Yumano T. J. Biochem., 75, 925, 1974.
7. Massey V. and Curti B. J. Biol. Chem., 241, 3417, 1965.
8. Singer F. P., and Kenney W. C. In: Vitamins and Hormones (Hurries R. S., Dzafalusy E., Munson P. L. and Glover J., eds), Academic Press, New York, 32, 1-46, 1974.
9. Warburg O., Christlan W. Biochem. Ztschr., 293, 294, 1938.
10. Weber K. and Osborn M. J. Biol. Chem., 244, 4106, 1969.
11. Yagi K. and Ozawa T. Biochem. Biophys. Acta, 55, 413, 1962.
12. Yagi K. and Ozawa T., Harada M. Symp. Enzyme Chem., 14, 87, 1960.
13. Yagi K., Nogi M., Harada M., Okamura K., Hidaka H., Ozawa T. and Kotani A. J. Biochem., 61, 580, 1967.
14. Shiga K. and Shiga T. Biochem. Biophys. Acta, 263, 294, 1972.
15. Yagi K., Shigeta N., Otsuna H. and Ohishi N. J. Biochem., 73, 903, 1973.

Поступило 11.XII 1985 г.

ОСОБЕННОСТИ ГУМУСА МЕЛИОРИРОВАННЫХ СОЛОНЦОВ-СОЛОНЧАКОВ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ

Е. Н. БАДАЛЯН, Г. П. ПЕТРОСЯН, Е. Т. МАТЕВОСЯН, С. М. АРАЗЯН

НИИ почвоведения и агрохимии Госагропрома Армянской ССР

Аннотация — Исследовалось гумусное состояние содовых и мелиорированных солонцов-солончаков Араратской равнины. Установлено, что по мере рассоления и рассолонцевания почвы повышаются содержание и запасы гумуса и улучшается его состав. Гумус нормально мелиорированной почвы приобретает черты, резко отличающие его от гумуса содового солонца-солончака и сходные с гумусом сопределной орошаемой лугово-бурой почвы.

Անոտացիա — Ուսումնասիրվել է Արարատյան հարթավայրի սոդային և սառերը տառեանի մելիորացված աղուտ-աղիայի հողերի հումուսանշտիբերի գիծակը:

Բացահայտվել է, որ աղաղրկման հետևանքով բարելավվում է հողում հումուս-նյութերի կազմը, ավելանում է հումուսի բանակը և պաշարը:

Մելիորացված հողերում հումուսը ձեռք է բերում նոր դեղքը, որը տարբերվում է մելիորացված չնեթարկված սոդային աղուտ-աղիայի հողերի հումուսից և նմանվում է օռոգելի մարգագետնային գորշ հողերի հումուսին:

Abstract — The humus condition of soda and to different degree reclaimed solonetz-solonchaks of Ararat plain has been studied. It has been stated that in the process of desalinization and desolonetzification of soils the content and supply of humus increase and its composition is improved. Humus of normally reclaimed soil obtains traits, differing it from humus of soda solonetz-solonchak and similar to humus of reclaimed meadow-brown soil.

Ключевые слова: почвы Армении, солонцы-солончаки содовые и мелиорированные

Содовые солонцы-солончаки, занимающие значительную часть территории Араратской равнины, характеризуются сильнощелочной реакцией среды (рН 9,0—10,5), высоким содержанием обменного натрия (до 60% от суммы оснований), значительной окисленностью (15—20%), накоплением легкорастворимых солей в пределах 0,6—3,0% [7]. Мелиоративному состоянию этих почв в республике уделяется большое внимание. Однако их гумус и изменение его состояния при мелиорации почти не изучены. Имеются только сведения о слабой гумусированности этих почв [7]. Известно, что характер гумуса солонцов имеет большое значение для понимания истории их развития и разработки мелиоративных приемов [6].

Цель настоящей работы состояла в изучении гумусного состояния в разной степени мелиорированных солонцов-солончаков.

Материал и методика. Исследования проведены на содовых и мелиорированных солонцах-солончаках Ерасхаунской ОМС Октемберянского района. Для сравнения была изучена также орошаемая лугово-бурья почва (с. Варданашен). Образцы почв брали послойно через каждые 25 см до глубины 100 см с нормально мелиорированных участков, занятых озимой пшеницей и люцерной, и немелиорированных, где эти растения либо были угнетены, либо погибли. Содержание гумуса определено по Тюрику, его состав — пирофосфатным методом Кононовой-Бельчиковой [4].

В недомелинированной почве значение pH в слое 0—100 см варьирует в пределах 8,2—9,1, содержание легкорастворимых солей 0,24—1,02%, карбонатов, бикарбонатов и поглощенного натрия равно соответственно 1,2—1,0, 1,8—4,9 и 3—15 мэкв; в мелнированных почвах величина pH не превышает 7,2—8,2, сумма легкорастворимых солей 0,11—0,19%, соля полностью нейтрализована, концентрация бикарбонатов, хлоридов, сульфатов и поглощенного натрия соответственно составляет 0,62; 0,22—0,45, 0,18—0,41 и 1,0—1,1 мэкв. Урожай зерна озимой пшеницы на мелнированных участках составил 53 ц/га, сена люцерны—120 ц/га.

Орошаемая лугово-бурая почва представлена легким суглинком, pH в метровом слое варьирует в пределах 7,7—8,1, сумма легкорастворимых солей 0,13%, наличие соды (0,17 мэкв) и поглощенного натрия (3,2) отмечается только в 75—100-сантиметровом слое. Концентрация бикарбонатов, хлоридов и сульфатов не превышает 0,81; 0,36 и 0,35 мэкв соответственно. Урожайность озимой пшеницы 48 ц/га.

Результаты и обсуждение. Установлено, что содержание гумуса в профиле (0—100 см) содового солонца-солончака, формирующегося без покрова растительности, не превышает 0,4%, а его запасы—49 т/га (табл. 1 и 2). При этом в верхнем слое (0—50 см) гумус представлен

Таблица 1. Содержание и состав гумуса в почвах различного мелниративного состояния

Почва (№ карты)	Глубина, см	Общий углерод, %	Гумус, %	Углерод в составе гумуса*			Срк Сфк
				ГК	ФК	НО**	
Содовый солонен-солончак (19)	0—25	0,23	0,40	1,9	47,8	50,3	0,01
	25—50	0,21	0,37	2,4	37,0	60,6	0,06
	50—75	0,21	0,37	6,3	21,9	71,8	0,29
	75—100	0,20	0,34	4,3	29,3	66,4	0,15
Недомелиниро-ванный солонен-солончак (38, 42, 18)	0—25	0,39	0,67	9,5	13,6	76,9	0,70
	25—50	0,27	0,47	11,1	15,9	73,0	0,70
	50—75	0,22	0,38	12,3	16,8	70,9	0,73
	75—100	0,21	0,37	12,8	17,6	69,6	0,73
Мелнированный солонен-солончак (3, 25, 38, 42, 18)	0—25	0,52	0,89	12,1	15,4	72,5	0,79
	25—50	0,31	0,58	12,6	13,2	74,2	0,95
	50—75	0,28	0,49	10,7	13,9	75,4	0,77
	75—100	0,21	0,37	11,4	17,6	71,0	0,65
Орошаемая луго-во-бурая	0—25	0,79	1,36	11,3	11,3	77,4	1,00
	25—50	0,70	1,21	11,3	10,3	78,4	1,10
	50—75	0,52	0,89	11,7	12,7	75,6	0,92
	75—100	0,46	0,79	9,1	10,2	76,5	0,89

*—% к содержанию общего углерода. **—гидролизующий остаток.

Таблица 2. Запасы гумуса в почвах различного мелниративного состояния

Мощность слоя, см	П о ч в а							
	содовый солонен-солончак		с повышенным содержанием солей		опресненная		орошаемая луго-во-бурая	
	т/га	%	т/га	%	т/га	%	т/га	%
0—25	13,0	29,4	21,8	49,3	29,9	65,1	41,2	10,0
0—50	25,3	30,0	37,4	44,3	48,1	57,0	84,4	100
0—100	49,1	34,9	62,6	44,5	77,0	54,7	140,7	100

только фульвокислотами (ФК), а гуминовые кислоты (ГК) обнаруживаются в незначительном количестве (0,02% от веса почвы или 5—9% от содержания общего углерода) в нижних горизонтах. В солончаке под тамариском содержание гумуса несколько повышается (до 0,5—0,6%), а ГК (3—5% от С общего) присутствуют во всем профиле. В обоих случаях четко установлена тенденция к накоплению ГК в нижних слоях профиля, а ФК в верхних. При этом во всем профиле почвы содержание углерода ФК превалирует над содержанием углерода ГК, а величина $S_{гк}:S_{фк}$ варьирует от 0 до 0,15 (в табл. 1 приведены средние показатели). Вследствие этого тип гумуса содового солонца-солончака, согласно системе показателей гумусного состояния почв, разработанной Орловым и Гришиной [5], собственно фульватный. Отмеченное распределение гумусовых кислот в профиле этой почвы связано с щелочной реакцией почвенного раствора, вызывающей пентизацию и перемещение гуматов вниз по профилю. ФК в условиях аридного климата и непромынного режима накапливаются в верхних слоях почвы.

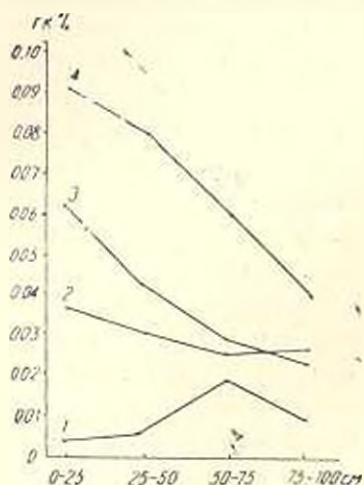
В литературе неоднократно подчеркивалось, что тип гумуса солонцов фульватный, и по мере нарастания солонцеватости содержание ГК уменьшается, а ФК нарастает [1, 3]. Однако есть работы, в которых отмечается преобладание в составе гумуса некоторых солонцов ГК [2, 6].

В недомелиорированном солонце-солончаке в отличие от содового нами установлено некоторое увеличение содержания гумуса в верхних слоях (в 0—25 см до 0,67%, 25—50 см—0,47%) и его запасов в метровой толще (62 т/га), вызванное скудным поступлением в почву растительных остатков. В глубоких слоях (50—100 см) содержание гумуса аналогично таковому в исходном содовом солонце-солончаке. Выявлены изменения также в групповом составе гумуса. Так, ГК обнаруживаются во всем профиле недомелиорированной почвы, однако в условиях щелочной реакции среды их доля в углеродном балансе гумусовых кислот возрастает с глубиной (табл. 1). Последнее указывает на перемещение гуматов вниз по профилю и на сходство в распределении ГК в профилях недомелиорированного и содового солонцов-солончаков. Содержание ФК в недомелиорированной почве резко снижено, вследствие чего величина $S_{гк}:S_{фк}$ заметно увеличена во всем профиле. Отмеченные изменения в составе гумуса в недомелиорированной почве связаны с ее мелiorацией, обработкой и орошением.

Нейтральная или слабощелочная реакция почвенного раствора нормально мелiorированной почвы, оживление ее биологической активности, ежегодное, в течение 10—20 лет накопление в почве органических остатков возделываемых растений и усиление процессов гумификации способствовали накоплению гумуса и изменению его состава. Содержание гумуса в 0—25-сантиметровом слое повысилось до 0,89%. При этом оно заметно увеличилось и в слоях 25—50 и 50—75 см. Запасы гумуса в метровой толще возросли до 77,0 т/га. Повысилась обогащенность почвы наиболее ценным компонентом гумуса—ГК (рис.).

В групповом составе гумуса мелiorированной почвы значительно возросла доля ГК, особенно в верхнем 0—50-сантиметровом слое. При-

чем увеличение углерода ГК с глубиной не установлено, что указывает на закрепление гуматов в корнеобитаемом слое почвы. По сравнению с содовым солонцом-солончаком в орошаемой мелиорированной почве резко снижено содержание ФК, как более подвижных соединений. Величина отношения $C_{гк}:C_{фк}$ (или глубина гумификации), являющаяся



Содержание гуминовых кислот (% к массе почвы) в профиле солонца-солончака: 1. содового, 2. недомелиорированного, 3. мелиорированного, 4. орошаемой лугово-бурой почвы.

ся относительным показателем напряженности биологических процессов в почвах [6], составила в верхнем (0—50 см) слое 0,8—0,9. Следовательно, тип гумуса мелиорированного солонца-солончака можно отнести к гуматино-фульватному, и отличие от собственно фульватного и содового.

В связи с карбонатным режимом солонцов-солончаков ГК представлены в них гуматами Са. Однако во фракционном составе ГК мелиорированной почвы 1/4—1/3 их содержания приходится на ГК, свободные и связанные с подвижными R_2O_3 . Очевидно, многократное соосаждение новообразованных гумусовых веществ полуторными окислами почвы способствует закреплению ГК в верхнем слое и накоплению гумуса в мелиорированном солонце-солончаке.

Зональная орошаемая лугово-бурая почва, гумусное состояние которой изучалось для сравнения, характеризуется очень низким содержанием (1,36%) и незначительным запасом (141 т/га в слое 0—100 см) органического вещества, слабой степенью его гумификации ($C_{гк}=11\%$ от общего С), фульватно-гуматым типом гумуса ($C_{гк}:C_{фк}=1,0-1,1$). Солонцы-солончаки резко отличаются от этих почв запасами гумуса в слоях 0—25, 0—50 и 0—100 см (табл. 2). Так, запасы гумуса в метровой толще содового солонца-солончака составляют одну треть (35%) от его запасов в орошаемой лугово-бурой почве, в недомелиорированном — менее половины (44%), а в мелиорированном — более половины (55%). Эта разница более выражена в 0—25 см слое почв.

Таким образом, по мере рассоления и рассолонцевания солонцов-солончаков происходит улучшение их гумусного состояния: повышаются содержание и запасы гумуса, увеличивается содержание углерода гуминовых кислот и уменьшается — фульвокислот, тип гумуса из собственно фульватного переходит в гуматино-фульватный. Гумус нор-

мально мелнированной почвы в условиях новой биоклиматической обстановки приобретает черты, резко отличающие его от гумуса исходного содового солончака и сходные с таковым сопредельной орошаемой лугово-бурой почвы. В целях повышения производительности мелнированных солонцов-солончаков необходимо дальнейшее опреснение почвы и обогащение ее органикой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Александрова Л. И. Почвоведение, 10, 1947.
2. Градобенко Н. Д. В сб. Мелнирование солонцов, 1, М., 1972.
3. Кауричс Н. С., Паппе Н. П. Докл. ТСХА, 29, 1957.
4. Кононов М. М. Органическое вещество почвы, М., 1963.
5. Орлов Д. С., Гришанин Л. А. Практикум по химии гумуса, М., 1981.
6. Орлов Д. С., Саакян В. Г. В сб.: Проблемы диагностики и мелнирования солонцов, Новожезказск, 1981.
7. Петросян Г. И. В сб.: Проблемы почвоведения, М., 1982.

Поступило 13 VII 1985 г.

Биол. ж. Армения, т. 39, № 11, с. 947—952, 1986

УДК 631.42.165

ПРИМЕНЕНИЕ МОНОЭТАНОЛАМИНА ДЛЯ ВЫДЕЛЕНИЯ ГУМУСОВЫХ КИСЛОТ ИЗ ПОЧВЫ

А. Ш. ГАЛСЯН, Е. И. БАДАЛЯН, С. А. АБРАМЯН

НИИ почвоведения и агрохимии Госагропрома Армянской ССР

Аннотация — Для извлечения гумусовых кислот из почвы впервые был использован 0,2 М водный раствор аминокислота — моноэтаноламина. Установлено, что по сравнению с 0,1 н NaOH он является более активным и «мягким» экстрагентом, сохраняющим ферментативную активность и не изменяющим элементный состав и основные константы почвенных гумусовых кислот. Предлагается для выделения препаратов гумусовых кислот из почв применять 0,2 М раствор моноэтаноламина.

Անոտացիա — Հողից հումուսային թթուների անջատման համար առաջին անգամ օգտագործվել է ամինաալկոհոլ — մոնոէթանոլամինի 0,2 Մ ջրային լուծույթը: Իստեղծանելիքի 0,1 ն ճարտարածի հեղուկի հետ համեմատած հսկայական է ազդել ակտիվ և «մեղմ» էքստրակցիայի վրա: Այն բարձր մակարդակի վրա է պահում ֆերմենտների ակտիվությունը, ի փոփոխում հումուսային թթուների էլեմենտների կազմը և նրանց հիմնական հաստատունները: Առաջարկվում է անեղծանելիքի 0,2 Մ լուծույթը լայնորեն կիրառել հողերից հումուսային թթուների անջատման համար:

Abstract — For the extraction of humus acids from soil 0,2 M water solution of aminoalcohol-monoethanolamine has been used. It is stated that in comparison with 0,1 n NaOH it is a more active and «soft» extragent, which preserves fermentative activity and does not change the composition of elements and the main constants of soil humus acids. It is offered to use 0,2 M solution of monoethanolamine in the practice of extraction of preparations of humus acids from soil.

В сложной проблеме управления почвенным плодородием одним из важнейших факторов является контроль за состоянием органического вещества. В составе последнего центральное место занимают гуминовые кислоты (ГК) и фульвокислоты (ФК). Направленное регулирование количества и качества гумусовых кислот обуславливает необходимость их всестороннего изучения.

Основными реагентами, извлекающими ГК и ФК из почвы, являются щелочные растворы—гидроксид натрия или ее смесь с гидрофосфатом натрия. Однако в щелочной среде в присутствии кислорода воздуха многие органические неспецифические вещества способны окисляться с образованием темноокрашенных гуминоподобных продуктов, возможно также некоторое изменение и состава и структуры гумусовых кислот [3, 7]. Существенным недостатком щелочных экстрагентов является их инактивирующее действие на ферменты почвы [2, 6]. Поэтому неоднократно высказывались сомнения в целесообразности щелочной экстракции гумусовых препаратов. Были испытаны многие растворители гумусовых кислот, но невысокая полнота извлечения ГК и ФК из почвы не позволила заменить ими щелочные растворы [7].

Для извлечения ГК и ФК из почвы водные растворы аминоксиртов, в частности моноэтаноламина (МЭА), ранее не применялись. Установлено, что водные растворы (1—4%) аминоксиртов обладают высокой растворяющей способностью и их используют для извлечения ГК из горючих ископаемых [4].

Целью настоящей работы явилось установление возможности использования аминоксирта—моноэтаноламина ($\text{NH}_2\text{—CH}_2\text{—CH}_2\text{—OH}$) для более полного и «мягкого» извлечения гумусовых кислот из почвы и сравнение качества полученных при этом препаратов ГК и ФК с таковыми при экстракции их стандартным реагентом— NaOH . Моноэтаноламин хорошо растворим в воде, обладает щелочными свойствами, не токсичен.

Материал и методики. Исследования проводили на различных типах почв: чернозем выщелоченный (А 0—14 см), тяжелосуглинистый, гумус 11,6%, фульватно-гуматного типа с преимущественным преобладанием в составе гуматов и фульватов кальция, pH водной суспензии 6,6, сумма обменных катионов 63,9 мэкв на 100 г почвы; горнолуговая дерновая (А₁ 0—11 см), среднесуглинистая, гумус 15,7%, гуматно-фульватного типа с преобладанием в составе фракции гумусовых кислот, свободных и связанных с подвижными R_2O_3 , pH 5,0, сумма обменных катионов 23,0 мэкв; каштановая карбонатная (А 0—16 см), среднесуглинистая, гумус 3,0%, фульватно-гуматный с высокой прочностью связи гумусовых кислот с минеральной частью почвы, pH 8,0, сумма обменных катионов 32,8 мэкв.

Из подготовленного образца каждой почвы брали две навески по 100 г, в одной из них извлечение ГК и ФК проводили 0,2 М (1,2%) раствором МЭА, в другой—0,1 N NaOH . pH водного раствора МЭА составлял 11,3, а 0,1 N NaOH —12,9. Перед извлечением гумусовых кислот почвы предварительно декальцировали с учетом содержания в них карбоната кальция: каштановую—0,1 N HCl , выщелоченный чернозем и горнолуговую—0,1 N H_2SO_4 . Обработку почв указанными экстрагентами проводили многократно до заметного осветления экстракта. Посредством центрифугирования (18 тыс. об/мин) от экстрактов отделили минеральные примеси. Осаждение ГК вели обработкой фульвата 0,01 N раствором H_2SO_4 при pH 1,0—1,5. Из надосадочного кислого филь-

трата известными приемами выделяли ФК [7]. Гели ГК промывали, дважды пересаживали, диализовали, высушивали при 45–50°. Элементный состав и ферментативную активность полученных гумусовых препаратов определяли принятыми методами [1, 5–7].

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что извлечение гумусовых кислот 0,2 М раствором МЭА значительно уменьшает число обработок почвы. Так, при экстракции 0,1 и раствором NaOH оно составило для выщелоченного чернозема 10, горно-луговой почвы—6, каштановой—10, а при применении 0,2 М раствора МЭА—9, 4 и 5 соответственно. Из этого следует, что испытуемый экстрагент значительно активнее, чем щелочь, растворяет гумусовые кислоты, особенно карбонатной почвы.

Известно, что в 1 кг почвы может содержаться от 1–2 до 10–25 г ГК при общем содержании гумуса 1–6% [7]. В зависимости от содержания гумуса в исследованных почвах 0,1 и раствором NaOH из выщелоченного чернозема в пересчете на 1 кг почвы извлечено 45,4 г беззольного воздушно-сухого препарата ГК, горно-луговой—38,9, каштановой—6,2 г, а 0,2 М раствором МЭА—соответственно 52,9, 41,0 и 19,2 г, или на 16,5, 5,4 и 209,7% больше, чем щелочью. Следовательно, 0,2 М раствор МЭА обуславливает более полное, чем 0,1 и NaOH извлечение ГК, особенно из каштановой карбонатной и выщелоченного чернозема, где гумусовые кислоты находятся в сложной и прочной форме связи с минеральными компонентами. В горно-луговой почве органическое вещество рыхло связано с минеральной частью, и массы препаратов ГК, выделенных моноэтаноламином и гидроокисью натрия, различаются менее значительно.

Большая извлекающая способность МЭА по сравнению с NaOH объясняется тем, что МЭА при взаимодействии с почвой не вступает в обменные реакции с почвенным поглощающим комплексом и его pH 11,3 сохраняется в процессе выделения гумусовых кислот [2, 6]. Гидроокись натрия вступает в обменные реакции с почвой, поэтому pH ее раствора (12,9) не сохраняется. Сдвиг pH составляет при этом 3–4 единицы, и выделение гумусовых кислот фактически происходит при pH 9,5–10,0.

Нами установлено, что экстракцию гумусовых кислот из почвы 0,2 М раствором МЭА, в отличие от способа извлечения ГК аминоспир-

Таблица 1. Ферментативная активность препаратов ГК, выделенных из почвы разными экстрагентами (на 1 г препарата)

Почва	Экстрагент	Инертиза, мг глюкозы	Фосфатаза, мг Р	Уреаза, мг NH ₃	АТФаза, мг Р	Тетрагидрогеназа, мг ТФФ	Каталаза, см ³ O ₂
Горно-луговая	0,1N NaOH	34,7	21,4	22,9	5,2	0,4	4,0
	0,2M МЭА	66,9	34,3	28,1	28,0	16,4	16,0
Чернозем	0,1N NaOH	50,7	35,8	41,1	8,2	22,7	60,4
	0,2M МЭА	75,7	51,1	50,3	22,4	28,2	61,7
Каштановая	0,1N NaOH	24,9	20,3	12,7	6,4	6,1	57,2
	0,2M МЭА	38,6	36,5	27,5	20,0	10,3	65,0

Таблица 2. Элементный состав гуминовых кислот, выделенных из почв разными экстрагентами

Почва	Экстрагент	C	H	N	O	C	C	C	C	H	N	O
		атомный, %				H	O	N	массовый, %			
Горно-луговая дерновая	0.1N NaOH	30.5	56.0	1.8	11.7	0.54	2.61	16.83	57.7	8.9	4.0	29.4
	0.2M МЭА	28.7	59.3	1.7	10.3	0.49	2.77	17.38	58.1	10.1	3.9	27.9
Чернозем выщелоченный	0.1N NaOH	36.2	50.4	2.2	11.2	0.72	3.22	16.18	62.4	7.3	4.5	25.8
	0.2M МЭА	36.0	50.0	2.1	11.6	0.72	3.11	14.97	61.6	7.2	4.8	26.4
Каштановая карбонатная	0.1N NaOH	38.4	48.0	2.3	11.3	0.80	3.42	16.56	63.9	6.7	4.5	24.9
	0.2M МЭА	39.7	47.4	2.4	10.5	0.84	3.79	16.66	65.7	6.6	4.6	23.1

Таблица 3. Элементный состав фульвокислот, выделенных из почв разными экстрагентами

Почва	Экстрагент	C	H	N	O	C	C	C	C	H	N	O
		атомный, %				H	O	N	массовый, %			
Горно-луговая дерновая	0.1N NaOH	26.8	48.8	2.0	22.4	0.55	1.19	13.37	42.4	6.5	3.7	47.4
	0.2M МЭА	26.1	50.4	1.8	21.7	0.52	1.20	14.16	42.5	6.9	3.5	47.1
Чернозем выщелоченный	0.1N NaOH	26.2	49.6	2.1	22.1	0.53	1.14	12.25	42.0	6.7	4.0	47.3
	0.2M МЭА	26.3	48.9	2.3	22.5	0.54	1.17	11.31	41.7	6.8	4.3	47.5
Каштановая карбонатная	0.1N NaOH	26.5	48.5	2.1	22.9	0.55	1.15	12.80	41.7	6.4	3.8	48.1
	0.2M МЭА	27.8	47.1	1.9	23.2	0.59	1.20	14.72	42.9	6.1	3.4	47.6

тами из горючих ископаемых, необходимо проводить только после предварительного декальцирования почвы, т. е. после разрушения связей гумусовых веществ с кальцием. Без этого приема растворяющая способность МЭА ниже, чем гидроокиси натрия. Так, при экстракции 0,2 М раствором МЭА без предварительного декальцирования из выщелоченного чернозема было извлечено в два раза меньше ГК, чем 0,1 и NaOH.

Исследования показали, что МЭА является «мягким» экстрагентом ГК из почвы, не оказывающим инактивирующего действия на ферменты (табл. 1).

Сравнительным химическим анализом выявлена идентичность элементного состава и основных констант ГК и ФК исследуемых почв, выделенных из них гидроокисью натрия и моноэтаноламином (табл. 2, 3). Особенно сходны составы ГК, извлеченных разными экстрагентами из выщелоченного чернозема и каштановой почвы, во фракционном составе гумуса которых преобладают собственно ГК-гуматы кальция. Согласно расчетам, молекулы ГК этих почв, выделенные щелочью и МЭА, имеют также одинаковую относительную степень окисленности (ω). При экстракции ГК из выщелоченного чернозема 0,1 и NaOH она составила 0,77, а при применении 0,2 М раствора МЭА—0,75, из каштановой почвы—0,66 и 0,67 соответственно.

Сравнительно близкие величины атомных отношений C:O, C:H, C:N в молекулах гумусовых кислот, извлеченных из почв разными экстрагентами, свидетельствуют об одинаковом участии C, O, N в построении молекулярной структуры ГК и ФК, об одинаковом соотношении в ней боковых цепей.

Анализом установлено также, что ГК, выделенные из одной и той же почвы гидроокисью натрия и МЭА, имеют одинаковые функциональные характеристики (табл. 4).

Таблица 4. Содержание функциональных групп в гумусовых кислотах, выделенных из почв разными экстрагентами, мэкв на 100 г

Почва	Экстрагент	Гуминовые кислоты			Фульвокислоты		
		COOH + (OH)	COOH	(OH)	COOH + (OH)	COOH	(OH)
Горно-луго- вая	0,1N NaOH	820	312	508	1020	250	770
	0,2M МЭА	815	310	505	1010	245	765
Чернозем вы- щелоченный	0,1N NaOH	745	494	251	805	245	560
	0,2M МЭА	750	497	253	807	240	567
Каштановая парбулатная	0,1N NaOH	690	412	278	738	220	518
	0,2M МЭА	695	415	280	740	225	515

Таким образом, установлена возможность применения 0,2 М раствора моноэтаноламина для более полного и «мягкого», по сравнению с щелочным экстрагентом (0,1 и NaOH), извлечения гумусовых кислот из разных типов почв, сохраняющих при этом элементный состав, основные константы молекул (C:H, C:O, C:N, ω , содержание функциональных групп) и ферментативную активность.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрамян С. А., Галстян А. Ш. Биолог. ж. Армении, 36, 8, 1983.
2. Абрамян С. А., Галстян А. Ш. Биолог. ж. Армении, 37, 9, 1984.
3. Александрова Л. Н. Органическое вещество почвы и процессы его трансформации. Л., 1980.
4. Бюлл. изобретений, 24, 1961.
5. Галстян А. Ш. Определение активности ферментов почвы (Методические указания). Ереван, 1978.
6. Галстян А. Ш., Абрамян С. А., Бадалян Е. Н. Докл. АН АрмССР, 70, 1, 1970.
7. Орлов Д. С., Гришина Л. А. Практикум по химии гумуса. М., 1981.

Поступило 12.VII 1986 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, № 11, с. 952—953, 1986

УДК 633.11:582.001.2

СИНТЕЗ ГЕКСАПЛОИДНОЙ ПОЛОНИКУМОВИДНОЙ ПШЕНИЦЫ ОЗИМОГО ОБРАЗА ЖИЗНИ — *TRITICUM AESTIVUM* L. SUBSP. *HEXAPOLONICUM* AVAN.

С. Х. ГАЛСТЯН-АВАНЕСЯН

Сисенацкая зональная опытная станция НИИЗ Госагропрома Армянской ССР

Аннотация — Описываются путь и способ создания полоникумовидной гексаплоидной пшеницы *T. aestivum* subsp. *hexapolonicum* Avan. с 15-ю разновидностями скрещиванием F_2 промежуточного гибрида персико-полоникума (*T. polonicum* L. var. *villosum* Haller $\times$ *T. persicum* Vav. ex Zhuk. var. *stramineum* Zhuk.) со сложным гибридом [(C—508 Ф $\times$ Лютеценс10) F_1 $\times$ C—43a] F_4 .

Նկարագրիս — (*T. polonicum* L. var. *villosum* Haller $\times$ *T. persicum* Vav. ex Zhuk. var. *stramineum* Zhuk.) F_2 միջնորդական հիբրիդի միջինը 15 հարյուրամասնով բարդ հիբրիդի [(C—508 ֆ $\times$ Լյուտցենս10) F_1 $\times$ C—43a] F_4 հետ հիբրիդացնելով և 15 այլաանոմալների հետ *T. aestivum* subsp. *hexapolonicum* Avan. պոլոնիկումատիպ հերամպիդի դրոշմի ստացման ուղին և եղանակը:

Abstract — The way and means of creation of polonicumkind hexaploid wheat *T. aestivum* subsp. *hexapolonicum* Avan. with 19 varieties obtained from crossing of F_2 intermediate hybrid persico-polonicum *T. polonicum* L. var. *villosum* Haller with *T. persicum* Vav. ex Zhuk. var. *stramineum* Zhuk.) with compound hybrid [(C—50 F $\times$ Lutescens 10) F_1 $\times$ C—43a] F_4 have been described.

Ключевые слова: селекция пшеницы, гексаполоникум, формобразование, новые виды и разновидности.

Скрещиванием *T. polonicum* L. var. *villosum* Haller с *T. persicum* Vav. ex Zhuk. var. *stramineum* Zhuk. был получен промежуточный гибрид F_1 гетерозисной природы со средней фертильностью 55,2±1,9% [1]. В дальнейшем с целью закрепления гетерозиса путем направленного отбора растений строго по промежуточному типу была получена морфологически промежуточная константная форма — перси-

к полоникум с исходной гетерозиготностью, больше похожая на полоникум. Колосковые чешуи у нее были несколько грубее и короче оригинала, почти на уровне цветочных чешуй. В общем-то оба вида чешуй наполовину длиннее, чем у персикума, и имеют несколько укороченные (2—3 см) ости на колосковых чешуях, постепенно укорачивающиеся до 1—3 мм у основания колоса.

Зимой 1978 г. в тепличных условиях кастрированные цветки растений персикополоникума были опылены пылью одной из гетерозиготных форм (разновидность мильтурум) сложно-феминатного гибрида [С-50ФХЛютеценс 10) $F_1 \times C-43a$] F_4 [2]. Из гибридных зерен образовалось 4 растения с признаками разновидностей велутинум, гостинум и фиротрике. Их колосья имели полугрубые, удлиненные чешуи, больше похожие на чешуи родительского персикополоникума.

Со второго поколения началось формообразующее расщепление, в результате которого наряду с различными формами мягкой, персиковидной, дуронидной и спельтоидной пшениц получалось несколько новообразований промежуточного между мягкой и польской пшеницами типа. Последние характеризовались безостостью—остистостью, гладкостью—опушенностью строения колосьев красного, белого и дымчатого цвета с красными зернышками (рис.). Цитологический анализ выявил гексаплоидный (2n=42) характер их кариотипа, на основании чего они были возведены в ранг подвида в пределах мягкой пшеницы (*T. aestivum* L. subsp. *hexapolicum* Avan).

В описании разновидностей нового подвида здесь мы пользуемся простым, но очень удобным и объективным формульным способом, предложенным Гандилианом [3].

Общая характеристика. Колесоптили бесцветные, всходы светло-зеленые, продуктивная кустистость при средней густоте травостоя—3—5 стеблей. Соломина прочная, при орошении—100—130 см. Стеблевые узлы голы и массивны. Соломина под колосом полая, диаметром 2,5—3,4 мм. Листовая пластинка длинная, 29—37 см, средней ширины—25—29 мм. Лигула выражена нормально, бесцветная, ушки среднеразвитые со слабым антоцианом.

Колосья рыхлые или же средней плотности ($D=10-19$), имеют цилиндрическую форму, в поперечном сечении почти квадратные. Колоски удлиненные, 3—5-цветковые. Колосковая чешуя (15—19 мм) по длине равна наружной цветковой чешуе или несколько короче. Характерные для полоникума бугорки в основании колосковых чешуй отсутствуют. Внутренняя же цветковая чешуя (10—14 мм) почти на четверть короче наружной. Киль колосковой чешуи выражен слабо или средне, в последнем случае доходит до ее основания. Плечо колосковой чешуи слабо или средне развито. Ости у остистых форм достигают 8—10 см, длина килевых зубцов на колосковых чешуях—от 1 (внизу) до 20 (в верхней части колоса) мм.

По форме зерновки сильно варьируют в пределах шаровидно-овальной и удлиненной. Консистенция зерна—полу- или почти стекловидная (65—95%). Масса 1000 зерен колеблется в пределах 45—78 г. Цвет красный или белый.

Образ жизни — озимый, с достаточно выраженной зимостойкостью. Вегетационный период в зависимости от генотипа различен: одни созревают одновременно с Безостой 1, другие — с задержкой на 3—11 дней.

Поражаемость желтой и стеблевой ржавчинами — слабая, бурой — средняя. При богарном земледелии растения этого подвигда не поражаются ни мучинистой росой, ни твердой и пыльной головнями. Свободно скрещиваются с гексаплоидными пшеницами, образуя среднефертильные (35—68%) F_1 гибриды.

Систематика. Гексаполоникум имеет сложное гибридное происхождение, в связи с чем образовалось множество различных форм. Для дальнейшего изучения, а также использования в селекционных целях сохранены 19 фенотипических форм в пределах следующих 15 разновидностей:

- arqual (ru) — erithropolonicum Avan.
- arguru (ru) — ferropolonicum Avan.
- arguru (ru) — barbaropolonicum Avan.
- arpual (ru) — hostianopolonicum Avan.
- munuru (ru) — milluropolonicum Avan.
- murual (ru) — villosopolonicum Avan.
- munual (ru) — luteopolonicum Avan.
- munulufu (ru) — gandillanyl Avan.
- mururu (ru) — pyrotropolonicum Avan.
- murulufu (ru) — pseudovillosopolonicum Avan.
- narqual (ru) — pseudohostiolonicum Avan.
- munual (al) — albidopolonicum Avan.
- murual (al) — leukopolonicum Avan.
- arpual (al) — meridiopolonicum Avan.
- arguru (al) — turcopolonicum Avan.

Тип. СССР. Создан в 1980 г. на Сиснанской зональной опытной станции (ЗОС) НИИЗ АрмССР С. Х. Галстян-Аванесяном. Хранится в коллекции ЗОС.

Родство. Подвид гибридный. Материнской формой служила гибридная форма F_1 промежуточного типа ($2n=28$), полученная из комбинации скрещивания *T. polonicum* L. var. *villosum* Haller $\times$ *T. persicum* Vav. ex Zhuk. var. *stramineum* Zhuk, отцовской — одиз гетерозиготная форма разновидности мильтурум, полученная из сложно-гибридной (феминатной) комбинации [(C—50Ф $\times$ Люгесценс 10) $F_1 \times$ C — 43a] F_2 .

Фенотипически наш подвид близок к полоникуму, но имеет гексаплоидный кариотип. Похож также на пшеницу *T. petropavlovskii* Udacz, et Migusch. [4], но отличается полным отсутствием выполюсности соломинны под колосом и двух бугорков у основания колоска, а также озимым образом жизни.

Обитание. В коллекциях Сиснанской ЗОС.

Triticum aestivum ssp. *hexapolonicum* Avan., ssp. nova — Planta hie-malia, multicaulis. Caulis ad 100—130 cm altus, in nodis glaberrima



Рис. Колосья полоникумовидных разновидностей *Triticum polonicum* и их родительских форм: * — версакполоникум, * — гибрид 1, разновидность мильтурум, 1. эритрополоникум; 2. барбарополоникум; 3. феррополоникум; 4. гостанополоникум; 5. мильтурополоникум; 6. виллозополоникум; 7. лутеополоникум.

К ст. С. Х. Галстян-Аванесян

Plantae non procumbentes. Culmus sub spica caryus. Spicae nuda seu villosa, aristata seu mutica, rubra, alba, fumaria, sectura quadratus est, laxiuscula ($D=10-19$), maturitate non fragilis. Spicula tri-, pentacoccae. Glumae molles, longus (15—19 mm). Glumae inferiores ad formae aristatus aristis 1—20 mm longes instructae, superiores-aristatis ad 8-10 cm longes. Caryopsis rubra seu alba plus minusve vitrea (65-95%), oblonga seu ovale. Plantae sat resistentissima adversum fungos *Puccinia triticina* Eriksson, *P. graminis* Pers. f.sp. *tritici* Eriksson et West., *Erisiphe graminis* D. C. f. sp. *tritici* Em. Marchal. $2n=42$. Hypotheticus formula genomica AABBDD est.

Typus subspeciei. URSS. In zonalis experimentalis statione (ZES) Sisianica Armeniacus SSR anno 1980 S.Ch. Galstian-Avanesian creavit. In herbario ZES Sisianica Arm. SSR conservatur.

Affinitas. Ortus hybrida—(*T. polonicum* L. v. *villosum* Haller x *T. persicum* Vav. ex Zhuk. v. *stramineum* Zhuk. (F_2) forma intermedia—*persicopolonicum*, $2n=28$) x [(C—50Ф x *Lutescens* 10/ F_1 x C—48a] F_4 /var. *mill-turum*, $2n=42$). Subspecies nostrum notis biologicis ac relatione $\frac{1}{2}$ morbos a fungis provocates, *T. polonico* L. similis est, a quo tamen glumis alicuiatenus bravis, hexaploideus cariotypus habent. Modus vivendi autem no satius.

Habitat. In collectionis ZES Sisianica.

ЛИТЕРАТУРА

1. Галстян-Аванесян С. Х. Тр. IV республ. научно-техн. конф. аспирантов обществ. аспирантуры при РСНТО АрмССР, 70—73, Ереван, 1967.
2. Галстян-Аванесян С. Х. Вестн. с.-х. науки, 5, 141—150, 1977.
3. Гандилян П. А. Определитель пшеницы, эгилопса, ржи и ячменя. Ереван, 1980.
4. Удачин Р. А., Мигушова Э. Ф. В кн.: Культурная флора СССР, 1. Пшеница, 277—280, М., 1979.

Поступило 3.X 1985 г.

ИССЛЕДОВАНИЕ ЖИДКОКРИСТАЛЛИЧЕСКИХ МЕЗОФАЗ В СИСТЕМАХ ЛИПИД—ВОДА И ВЛИЯНИЕ НА НИХ ТРОПОНИИ-ТРОПОМИОЗИНА

А. Г. САРКИСЯН, Л. М. ГАРИБЯН, М. Х. МИНАСЯНЦ, А. А. ШАГНИАН,
О. Н. СОЦКИП, Р. С. ОГАНИСЯН

Ереванский государственный медицинский институт, кафедра физики
Ереванский государственный университет, кафедра общей физики

Ключевые слова: модели мембран, липиды.

Наличие гликоэффинголипидов в составе клеточных мембран в настоящее время не вызывает сомнений, хотя их роль в механизмах ионного транспорта, рецепции клеточного узнавания пока еще не ясна [1, 2]. Выявлена способность гликоэффинголипидов оказывать влияние на активность Na^+ -, K^+ -, АТФазы, что зависит как от соотношения липид/белок, так и от времени инкубации ферментного препарата с гликолипидом [3].

Неконкурентный характер ингибирования фермента гликоэффинго-липидами в присутствии различных концентраций АТФ, Na^+ , K^+ и их способность глубоко внедряться в бислой, вызывая повышение его жесткости и упорядоченности, дают основание предполагать, что в основе ингибирующего действия гликоэффинголипидов на Na^+ -, K^+ -АТФазу лежат изменения в жидкокристаллическом окружении молекул фермента [4].

В связи с этим изучение физико-химических свойств модельных мембран, содержащих гликоэффинголипиды, позволит выяснить роль этих липидов в текучести мембран, упорядоченности расположения углеводородных цепей в бислое.

В настоящем сообщении приводятся результаты исследования структуры жидкокристаллических мезофаз систем ганглиозид (Г)—вода, ганглиозид—цереброзид (Ц)—вода, ганглиозид—лецитин (Л)—вода, а также влияния белкового комплекса мыши тропонин-тропомиозина (ТТ) на структуру ГЛ—вода.

Для расшифровки рентгенограмм схематически представим возможные внутримембранные структуры лиотропной жидкокристаллической «гладкой» фазы. Как известно, в этой фазе при малом содержании воды реализуется внутримембранная молекулярная структура, т. е. имеется чередование параллельных слоев липида моно- (L_2 фаза) и бимолекулярной (L_1 фаза) толщины и слоев воды (рис. 1а, б).

На основании изменения рефлекса в зависимости от концентрации воды получена кривая зависимости толщины ламеллы (d) вместе с

водной прослойкой от отношения концентрации воды (C_n) к концентрации липида (C_l).

$$d = d_1 \left(1 + \frac{2 \rho_l C_n}{\rho_n C_l} \right), \quad (1)$$

где d —толщина липидного слоя, ρ_l и ρ_n соответственно плотности липида и воды. Из формулы видно существование линейной связи, по-

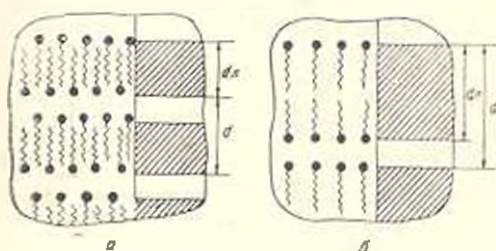


Рис. 1. Схема расположения молекул в гладкой фазе; а—ламеллы мономолекулярной толщины (L_2 фаза), б—ламеллы бимолекулярной толщины (L_1 фаза).

зволяющей определить толщину липидного слоя d_1 водной прослойкой ($d - d_2 = d_1$).

На рис. 2 приведены зависимости межплоскостных расстояний от отношения концентрации воды к концентрации исследуемого вещества. Как видно, в системе ганглиозид—вода существует «гладкая» мезофаза с сосуществованием L_1 и L_2 фаз с толщиной ламелл (слоев) соответственно 21 и 45 Å. При увеличении концентрации воды межплоскостные расстояния резко увеличиваются, что свидетельствует о накоплении воды в межламеллярном пространстве до максимального значения $C_n/C_l = 2$. При дальнейшем увеличении концентрации воды мезофаза разрушается, что выражается в постепенном снижении интенсивности рефлексов до их полного исчезновения.

Из рентгенограмм системы Г—вода в присутствии Ц следует, что молекулы Ц также встраиваются в структуру молекулярных слоев Г, увеличивая при этом толщину ламелл, что обуславливает изменения в его структуре. Так, например, при $\Gamma/\text{Ц} = 1$ $d_1 = 31$ Å, $d_2 = 72$ Å. Из графика зависимости d от C_n/C_l вид-

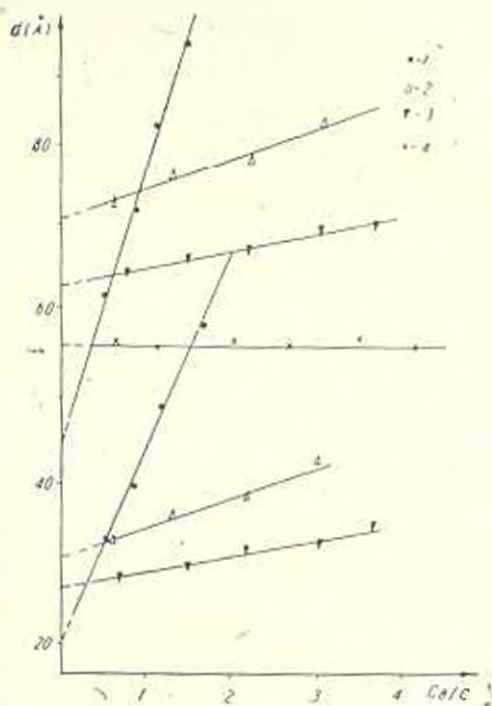


Рис. 2. Зависимость межплоскостных расстояний (d) от отношения концентрации воды (C_n) к концентрации липида (C_l).

но, что Ц приводит к торможению процесса накопления воды в меж-
плоскостном пространстве—уменьшается наклон прямой d от $C_{\text{д}}/C$. При
этом гладкая мезофаза сохраняется до достижения значения $C_{\text{д}}/C = 3$.

В системе ГЛ (33% Л по отношению к Г) получены значения тол-
щины ламелл—28 и 63 Å соответственно. Уменьшение межплоскостных
расстояний по отношению к системе ГЦ—вода может быть обусловле-
но как изменением структуры бислоя, так и снижением степени гидра-
тации лецитина относительно Ц.

Л аналогично Ц стабилизирует жидкокристаллическое состояние
системы Г—вода. Оно сохраняется до значения соотношения $C_{\text{д}}/C = 4$.

Изучение влияния ТТ на систему ЛГ—вода (0,5% от ГЛ) показа-
ло, что в его присутствии рефлекс становится тонким и четким.

При этом мезофаза сохраняется до значений $C_{\text{д}}/C = 4$, и ТТ практиче-
ски полностью предотвращает вход воды в межламеллярное простран-
ство. Однако при этом в системе реализуется только одна фаза, наблю-
дается только один рефлекс, соответствующий $d=56$ Å. Из полученных
данных можно заключить, что ТТ, по-видимому, способствует усилению
межламеллярного контакта и стабилизирует «гладкую» мезофазу си-
стемы ГЛ—вода.

Таким образом, природный липид—Ц, встраиваясь в слои системы
Г—вода, снижает степень набухания мицелл. Аналогичным образом
под действием яичного Л уменьшается степень набухания мицелл си-
стемы Г—вода. Комплекс фибриллярных белков ТТ, располагаясь в
гидрофильной части структуры, способствует стабилизации мезофазы
системы ГЛ—вода, увеличивая средство ламелл друг к другу.

ЛИТЕРАТУРА

1. Мхейн Э. Е., Соцкий О. П., Акопов С. Э. Ж. эксперим. и клинич. медицины, 18, 3, 7—12, 1978.
2. Мхейн Э. Е., Соцкий О. П., Баджиян А. С., Акопов С. Э. Биофизика, 25, 4, 638—642, 1983.
3. Мирзоян С. А., Секоян Э. С., Соцкий О. П. Бюлл. эксперим. биол. и мед., 97, 681—683, 1981.
4. Соцкий О. П., Акопов С. Э., Саркисова Г. М., Чухаджян Г. А. Укр. биохим. журн., 56, 6, 642—646, 1984.

Поступило 20.11 1985 г.

К МЕХАНИЗМУ ДЕЙСТВИЯ СЫВОРОТОЧНОГО ИНГИБИТОРА КРОВИ НА ПРОЦЕССЫ ДЕАМИНИРОВАНИЯ НЕКОТОРЫХ L-АМИНОКИСЛОТ В КОРКОВОМ СЛОЕ ПОЧЕК

Ж. С. ГЕВОРКЯН

Институт биохимии АН Армянской ССР, лаборатория патобиохимии, Ереван

Ключевые слова: деаминирование аминокислот, сывороточный ингибитор, АТР.

Ранее нами было показано, что деаминирование ряда L-аминокислот (глутамат, аспартат, орнитин) в срезах коркового слоя почек интенсивно протекает при бесперебойном функционировании дыхательной цепи, генерирующем АТР [1]. Блокирование этих процессов, а также условия и факторы, вызывающие снижение энергетического уровня почечной ткани, приводят к подавлению указанного процесса. Это свидетельствует о тесной взаимосвязи между интенсивностью деаминирования аминокислот в почечной ткани и ее энергетическим уровнем. Нами выявлено также наличие в сыворотке крови низкомолекулярного соединения белковой природы, оказывающего обратимое ингибирующее действие на процессы деаминирования указанных аминокислот в почках [2]. В связи с этим представляло интерес изучение действия сывороточного ингибитора на процессы окислительного фосфорилирования и влияния АТР на эффект этого фактора в отношении деаминирования L-глутамата, L-аспартата и L-орнитина.

Материал и методика. Исследования проводились в лаборатории патобиохимии Института биохимии АН АрмССР в 1983—1985 гг. на белых крысах. Срезы коркового слоя почек (по 100 мг) инкубировали в среде Кребе-Рингера-бикарбонатного буфера, сыворотки крови и сывороточного ингибитора, в зависимости от условий опыта, в течение 60 мин при 37° в атмосфере O_2 (95%) + CO_2 (5%). Аминокислоты добавляли по 16 мкМ на пробу. Образовавшийся из указанных L-аминокислот аммиак определяли микродиффузионным методом Конве [6].

Окисление и фосфорилирование измеряли по поглощению кислорода и убыли неорганического фосфата в процессе инкубации митохондриальной фракции. Митохондриальную фракцию, полученную по методу Хогебума и Шнейдера [7] и соответствующую 500 мг свежей ткани коркового слоя почек, инкубировали при 26° в течение 10 мин в смеси, составленной по Скулачеву [3]. В качестве дыхательного субстрата использовали α -кетоглутарат (40 мкМ на пробу). Неорганический фосфат определяли по методу Лоури и Лопеса [8]; содержание АТР — по UV-тесту, с использованием соответствующего набора реактивов (Boehringer, ФРГ).

Результаты и обсуждение. Результаты исследований показывают (табл. 1), что в присутствии сыворотки крови или сывороточного ингибитора в значительной мере подавляется деаминирование L-глутамата, L-аспартата и L-орнитина в срезах коркового слоя почек. Ранее [2, 5] нами было установлено, что в присутствии сыворотки крови подавляется также эстерификация неорганического фосфата, между тем как тканевое дыхание почечных срезов несколько усиливается. В настоящем исследовании был применен также очищенный сывороточный ин-

Таблица 1. Влияние АТР на ингибирующее действие сыворотки крови и сывороточного ингибитора на деаминирование некоторых L-аминокислот в срезах коркового слоя почек белых крыс

Условия опыта	Глутамат	Аспарат	Орнитин
Инкубация в среде Krebs-Рингер-бикарбонатного буфера	6.5±0.7	9.9±1.0	11.9±1.0
Инкубация в среде Krebs-Рингер-бикарбонатного буфера + АТР	6.4±0.4	9.5±0.9	11.8±0.7
Инкубация в среде сыворотки крови (разб. 4 раза)	1.1±0.5	3.6±0.6	6.9±0.5
Инкубация в среде сыворотки крови (разб. 4 раза) + АТР	3.3±0.4	5.3±0.8	8.2±0.8
Инкубация в среде сывороточного ингибитора (15 мкг/мл)	0.9±0.08	3.1±0.3	6.5±0.5
Инкубация в среде сывороточного ингибитора (15 мкг/мл) + АТР	4.2±0.3	5.9±0.7	8.7±0.9

гибитор. Данные, приведенные в табл. 2, показывают, что в присутствии этого фактора в значительной мере снижается эстерификация неорганического фосфата и стимулируется тканевое дыхание. В результате этого значительно снижается величина Р/О (с 2,47 до 0,7). Параллельно проведенные опыты показывают, что в присутствии сывороточного ингибитора содержание АТР в срезах почек в значительной мере снижается (с 0,38 до 0,13 мкмоль/г ткани), что также указывает на подавление эстерификации неорганического фосфата.

Таблица 2. Влияние сывороточного ингибитора на дыхание и окислительное фосфорилирование в присутствии α -кетоглутарата в митохондриях коркового слоя почек (в мкатах О и Р) $n=8$

Условия опыта	ΔO	ΔP	Р/О
Буфер	10.5±1.5	26.0±2.4	2.47
Сывороточный ингибитор	11.8±0.7	8.3±1.0	0.7

Торможение процессов деаминирования указанных аминокислот мы объясняем как результат снижения содержания АТР, определенный уровень которого необходим для поддержания в фосфорилированном состоянии ферментов, участвующих в этом процессе [4]. Имея в виду эти данные, мы изучали действие добавленного АТР на тормозящий эффект сыворотки крови и сывороточного ингибитора в отношении деаминирования вышеуказанных L-аминокислот в срезах коркового слоя почек. Как видно из данных табл. 1, АТР снимает подавляющий эффект сыворотки крови и сывороточного ингибитора.

Таким образом, в присутствии сывороточного ингибитора происходит разобщение окислительного фосфорилирования в почечной ткани, приводящее к значительному снижению содержания АТР в ней, что является причиной подавления деаминирования аминокислот. В услови-

ял низкого энергетического уровня почечной ткани превалируют процессы дефосфорилирования белков, в том числе глутаматдегидрогеназы и ферментов, вовлекающихся в процессы деаминирования L-аспартата и L-орнитина, в результате чего снижается активность этих ферментов и подавляются процессы деаминирования указанных аминокислот. Обратное явление наблюдается при усилении фосфорилирования этих ферментов.

Результаты исследований с применением АТФ свидетельствуют в пользу высказанного нами ранее предположения о роли этого нуклеотида в процессах регуляции активности ферментов, принимающих участие в деаминировании аминокислот в почечной ткани.

ЛИТЕРАТУРА

1. Лайта А., Шварц М., Сершен Г., Геворкян Ж. С., Оганесян А. С. ДАН АрмССР, 68, 50—53, 1979.
2. Геворкян Ж. С. ДАН АрмССР, 70, 250—252, 1980.
3. Скулачев В. П. Соотношение окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. М., 1962.
4. Геворкян Ж. С. ДАН АрмССР, 69, 272—278, 1979.
5. Gevorgian J. S., Oganessian A. S. Abstr. 7th Joint Symposium Biochem. Soc. GDR a. USSR, 65, 1983.
6. Conway E. J. Microdiffusion analysis and volumetric error, London, 1947.
7. Schneider W. E., Hogeboom G. H. J. Biol. Chem., 183, 123-128, 1950.
8. Lowry O. H., Lopez J. A. J. Biol. Chem., 162, 421-428, 1946.

Поступило 4.VI 1985 г.

Биол. ж. Армении, т. 39, № 11, с. 961—964, 1986

УДК 636.2:612.12.612.015

ТИПЫ ТРАНСФЕРРИНА, ГЕМОГЛОБИНА, ЦЕРРУЛОПЛАЗМИНА И АМИЛАЗЫ У СКОТА КАВКАЗСКОЙ БУРОЙ ПОРОДЫ

В. А. ЗОРАНЯН, С. М. НАЗАРЕТЯН

Ереванский зоотехническо-ветеринарный институт

Ключевые слова: скот кавказской бурой породы, системы белков.

В последние годы большое внимание уделяется изучению полиморфизма организма животных, в частности полиморфных систем белков, и их применению в селекционно-племенной работе [1—5]. В связи с кодоминантным характером наследования эти системы могут быть использованы в качестве маркеров при определении генетических особенностей пород, внутрипородных популяций и их помесей, прогнозирования продуктивных качеств и резистентности организма.

Исходя из этого, мы впервые начали исследования по определению типов трансферрина, гемоглобина, церрулоплазмينا и амилазы и выявлению их связи с общим белком и белковыми фракциями в сыворотке крови скота кавказской бурой породы.

Материал и методика. Исследования проводили на молодняке скота кавказской бурой породы Лорийского племенного завода.

Типы трансферрина определяли методом электрофореза по Смитнесу в модификации Богданова и Обуховского [3], а генетический полиморфизм гемоглобина, церрулоплазмينا и амилазы—по методу зонального электрофореза на крахмальном геле. Содержание общего белка в сыворотке крови определяли на рефрактометре, а белковые фракции сыворотки—методом электрофореза на агаровом геле.

Результаты и обсуждение. В сыворотке крови молодняка выявлено 4 типа трансферрина (АА, АД, АЕ, ДД), 2 типа гемоглобина (АА, АВ) и церрулоплазмينا (АА и АВ) и три типа амилазы (СС, ВВ, ВС).

По типу трансферрина наиболее часто встречаются особи с генотипом АД и ДД, по 44% (табл. 1). Это объясняется тем, что по трансферриновому локусу концентрации гена Тф^Д заметно выше (0,660) по сравнению с генами Тф^А и Тф^Е.

Таблица 1. Распределение генотипов и концентрация генов

Типы белков	Распределение генотипов и их частота				Концентрация генов		
	АА	АД	АЕ	ДД	Тф ^А	Тф ^Д	Тф ^Е
Трансферрин	1*	11	1	11	0,300	0,660	0,040
Гемоглобин	АА	АВ			Нв ^А	Нв ^В	
	19	6			0,800	0,120	
Церрулоплазмин	АА	АВ			Ср ^А	Ср ^В	
	17	8			0,840	0,160	
Амилаза	СС	ВВ	ВС		Ам ^С	Ам ^В	
	14	2	9		0,740	0,260	

* Количество животных.

Данные, приведенные в табл. 1, показывают, что по гемоглобиновому локусу выгодно отличаются животные с генотипом АА (76%); концентрация гена Нв^А в 7,3 раза превышает таковую Нв^В.

Из животных с установленными двумя типами церрулоплазмينا 68% составляют особи, гомозиготные по А локусу, а 32%—гетерозиготные—с генотипом АВ. При этом концентрация гена Ср^А составляет 0,840 и в 5,25 раза превосходит таковую гена Ср^В.

Что же касается распределения генотипов по типу амилазы, то наиболее часто встречаются особи с гомозиготным генотипом СС (56%) и наиболее редко—генотипом ВВ (8%). Животные с генотипом ВС занимают промежуточное положение (36%). По этому локусу наиболее часто встречаются животные с аллелями Ам^С (0,740) по сравнению Ам^В (0,260).

Учитывая важную роль белков в метаболических процессах в организме, мы изучали содержание общего белка и белковых фракций и их связь с типами трансферрина (табл. 2). Выбор этой системы объясняется тем, что в наших опытах подопытные животные по трансферриновому локусу проявили более высокую полиморфность, как по структуре распределения генотипов, так и по концентрации генов.

Таблица 2. Содержание общего белка и белковых фракций в сыворотке крови с разными типами трансферрина

Типы трансферрина	n	Общий белок, г %	Альбумин, %	Глобулины, %		
				α	β	γ
АА	2	6.53	49.7	12.8	14.8	22.7
АД	11	7.07	51.4	11.4	11.6	25.6
АЕ	1	7.19	53.0	10.6	13.3	23.1
ДД	11	6.49	51.1	12.9	11.7	24.3

Анализ данных табл. 2 показывает, что самый высокий показатель по общему белку имеют телята с типом трансферрина АЕ (7,19 г %), затем молодняк с генотипом АД (7,07 г %). Характерно также, что суммарно животные с гетерозиготными генотипами АЕ и АД по общему белку значительно превосходят животных, имеющих гомозиготные генотипы АА и ДД.

Гетерозиготные по трансферриновому локусу, содержащие альбуминов и γ-глобулинов животные несколько превосходят по средним показателям своих гомозиготных сверстников. В отношении α- и β-глобулинов наблюдается обратная тенденция (табл. 3).

Таблица 3. Средние показатели общего белка и белковых фракций в сыворотке крови молодняка с типами трансферрина АД+АЕ и АА+ДД

	n	Общий белок, г %	Альбумин, %	Глобулины, %		
				α	β	γ
АД+АЕ	12	7.13	52.2	11.0	12.4	24.4
АА+АД	13	6.51	50.4	12.8	13.3	23.5
$\frac{АД+АЕ}{АА+АД} (\%)$		109.5	103.5	85.9	93.2	103.8

Обобщая результаты исследований, можно заключить, что по структуре фенотипических групп трансферрина, гемоглобина, церрулоплазмينا и амилазы кавказская бурая порода особенно не отличается от бурых пород крупного рогатого скота. По-видимому, это обусловлено сходным генезисом этих пород или селективной функцией аллелей, а также миграцией аллелей путем частного использования быкоп-производителей швицкой породы отечественной и зарубежной селекции.

Учитывая наличие связи между типами трансферрина и полиморфных белков, а также важную роль белков в метаболических процессах организма, мы полагаем, что эта связь должна сказаться также в формировании хозяйственно-полезных признаков и на резистентности животных. Этим она может служить одним из тестов отбора в селекционно-племенной работе.

1. Бердичевский Н. С. Тр. Самаркандск. гос. ун-та им. Алишера Навои. 249. Самарканд, 1973.
2. Бердичевский Н. С. III съезд Всесоюзн. об-ва генетиков и селекционеров им. П. П. Вавилова. Тез. докл., 11. 1. М., 1977.
3. Богданов Л. В., Обуховский В. М. Отчет о работе отдела генетики с.-х. животных Белорусск. НИИ животноводства за 1965 г., Минск, 1966.
4. Мандрусова Е. Е. Генетика, 6. 3, 1970.
5. Машуров А. М. Мат-лы 13-й сессии Всероссийского совета по работе с холмогорской породой. Ижевск, 1979.
6. Меркурьева Е. К. Генетические основы селекции в скотоводстве. М., 1977.

Поступило 25.IV 1985 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, № 11, с. 964—965, 1986

УДК 595.752:591.392

О ВОЗМОЖНОЙ ПРИЧИНЕ СИНХРОНИЗАЦИИ ЭМБРИОНАЛЬНОГО РАЗВИТИЯ АРАРАТСКОЙ КОШЕНИЛИ (*PHOMOPTERA, COCCINEA*)

Р. Н. САРКИСОВ, Л. Н. МКРТЧЯН

Институт зоологии АН Армянской ССР, Ереван

Ключевые слова: араратская кошениль, эмбриогенез.

Как было показано ранее [1—3], период спариваний у араратской кошенили довольно растянут во времени: он начинается с первых чисел сентября и длится до середины октября. Вследствие этого после завершения периода спариваний и откладки яиц в почве находятся разновозрастные кладки. Разница в их возрасте, судя по продолжительности этого периода, составляет 40—45 дней. А так как эмбриогенез начинается после откладки яиц, можно предположить, что уже осенью эмбрионы в этих кладках находятся на разных этапах развития. Весной же сроки отрождения бродяжек более синхронны и составляют практически всего 10—15 дней. Таким образом, при отрождении бродяжек наблюдается инвертировка разницы в возрасте яиц. Для изучения причин этого явления был исследован ход эмбрионального развития.

Материал и методика. Исследования проводили весной в три срока: в начале и конце марта и в конце апреля. Из яиц разных кладок, привезенных с поля в эти сроки, готовили тотальные препараты, по которым судили о степени развития эмбрионов. Для их приготовления, яйца помещали в абсолютный спирт (10 мин), проводили через смеси спирта с хлороформом (3:1, 1:1, 1:3) и переносили в хлороформ (5 мин). Затем в ксилоле оболочку яйца прокалывали иглой, просветляли в гвоздином масле и заключали в балласт.

Результаты и обсуждение. Как показали проведенные исследования, яйца, собранные в начале марта, характеризовались большой выравниваемостью в развитии: 99,7% эмбрионов находились на стадии сегментации зародышевой полоски (рис.). В яйцах, привезенных с поля

в конце марта, лишь 11,2% эмбрионов соответствовало этой стадии, основную же массу их (88,8%) находились на последующих стадиях развития. В яйцах, собранных в конце апреля, обнаружены эмбрионы, находящиеся, как на стадии органогенеза (8,7%), так и на завершающем этапе развития (91,3%). Здесь разнокачественность по уровню эмбрионального развития еще более выражена.



Яйца араратской конешки с эмбрионами, находящимися на стадии сегментации зародышевой полоски.

Результаты эмбриологического анализа свидетельствуют о том, что в диапаузу вступают эмбрионы, выравненные в своем развитии (стадия сегментации зародышевой полоски). Для прохождения последующих стадий развития, по всей вероятности, нужны более высокие температуры, чем те, которые в декабре—феврале наблюдаются на поверхности почвы в районах распространения араратской конешки (по многолетним данным, соответственно —1, —5, —3°). Возможно, именно низкая температура является фактором, выравнивающим эмбриональное развитие в разновозрастных кладках араратской конешки. Весной при повышении температур выше порога развития ход эмбриогенеза возобновляется и протекает в разных кладках с различной скоростью. Разница в скорости эмбрионального развития в исходно выравненном материале определяется, надо полагать, генетическими и экологическими причинами, которые и приводят в конечном итоге к некоторой (10—15 дней) растянутости сроков отрождения бродяжек в природе.

ЛИТЕРАТУРА

1. Саркисов Р. Н., Севунян А. А., Мкртчян Л. П. Биолог. ж. Армения, 27, 2, 95—98, 1974.
2. Саркисов Р. Н., Севунян А. А. Биолог. ж. Армения, 27, 9, 114—116, 1974.
3. Тер-Григорян М. А. Энтомол. обзор., 55, 2, 300—307, 1976.

Поступило 5.X 1985 г.

О MORFOFUNKЦИОНАЛЬНЫХ ИЗМЕНЕНИЯХ ПОЛОВЫХ ОРГАНОВ САМЦОВ КОКЦИД РОДА *PORPHYROPHORA* BRANDT (HOMOPTERA, COCCINEA)

Л. П. МКРТЧЯН

Институт зоологии АН Армянской ССР, Ереван

Ключевые слова: кокциды *Porphyrophora Brandt*, самцы, половые органы, редукция.

Известно, что малоподвижный образ жизни кокцид на кормовых растениях, когда исключена необходимость поиска пищи, определял их эволюцию в направлении редукции многих структур. Так, самцы характеризуются рудиментацией задних крыльев, редукцией жилкования передних крыльев, десклеротизацией тела, потерей дорсальных глазков и функционирующих ротовых органов [1].

Регрессивное направление эволюции проявилось и на внутренних органах размножения самцов некоторых видов кокцид. Изучение половых органов *Porphyrophora hamelii* Brandt показало, что структурные изменения их в онтогенезе приводят к редукции семенников и образованию полового аппарата совершенно нового типа строения [2].

Аналогичная картина выявлена также при изучении строения половых органов у взрослых самцов *Porphyrophora polonica* (L.) и *Porphyrophora tritici* (Bod.) [3].

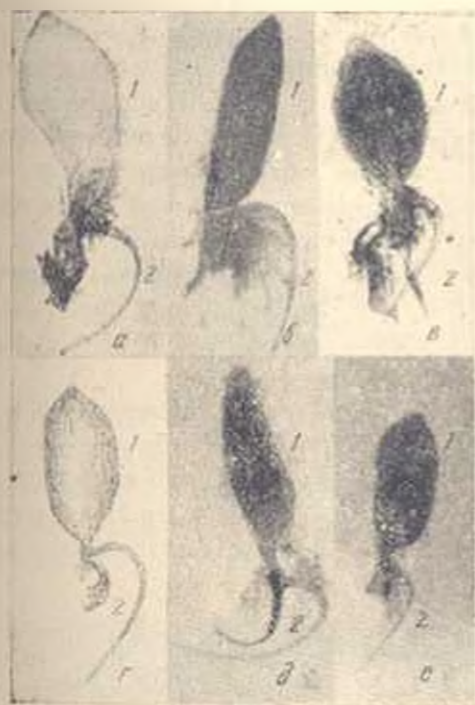
В настоящей работе приведены результаты изучения трех видов рода *Porphyrophora*, любезно предоставленных Г. Я. Матесовой (Институт зоологии АН Каз. ССР), Е. М. Данинг (Зоологический институт, Ленинград) и д-ром Н. Фольди (Нац. естественно-историч. музей, Париж), которым выражаем глубокую признательность.

Материал и методы. Объектом исследования служили взрослые самцы рода *Porphyrophora* (видовая принадлежность их еще не установлена) из Казахстана и Монголии и самцы *P. crithmi* Boux. из Франции, зафиксированные в 70-градусном спирте.

Для изучения половых органов были изготовлены тотальные препараты. С этой целью насекомых вскрывали, отпрепарировали половые органы, которые промывали на предметном стекле сначала 75-градусным, а затем 96-градусным спиртом, просветляли гвоздичным маслом и заключали в канадский бальзам. Препараты фотографировали под микроскопом «Ergaval» или зарисовывали.

Результаты и обсуждение. Половые органы самцов указанных видов состоят из семенного мешка, наполненного зрелыми семенными пучками и соединенного с длинным, изогнутым дугой склеротизированным пенисом (рис., г, д, е). Они имеют большое сходство с половыми органами ранее изученных видов (рис., а, б, в). Следовательно, и у них в онтогенезе происходит перемещение сперматоцитов из семенников в семенные пузырьки, в результате чего семенники редуцируются, а семенные пузырьки, сливаясь, образуют единый семенной мешок, где деонируются и продолжают свое развитие семенные пучки.

Полученные данные подтверждают высказанное в предыдущих сообщениях [3, 4] предположение о том, что короткий период активной жизни и каждого спаривания представителей рода *Porphyrophora* об-



Половые органы половозрелых самцов рода *Porphyrophora* Brandt: а, *P. hamelii* Brandt; б, *P. polonica* (L.); в, *P. tellii* (Bod.); г, неопр. вид

условливает интенсификацию функции половых органов и ускоренную реализацию всего запаса спермиев. А это, в свою очередь, достигается в результате максимального упрощения строения плодовых органов.

ЛИТЕРАТУРА

1. Данциг Е. М. Кокциды Дальнего Востока. Л., 1980.
2. Мкртчян Л. П. Зоол. журн., 56, 4, 638—642, 1977.
3. Мкртчян Л. П. Энтомол. обзор., 61, 4, 764—768, 1982.
4. Мкртчян Л. П., Саркисян Р. Н. Мат-лы I всесоюз. конф. «Макроэволюция», 133—134, М., 1981.

Поступило 15.IV 1985 г.

Биолог. в. Армении, т. 39, № 11, с. 967—970, 1986

УДК 632.954/913.1

К БИОЛОГИИ НОВОГО ВРЕДИТЕЛЯ ПЕРСИКА В АРМЯНСКОЙ ССР

Г. А. БАБАЯН, К. Л. ОГАНЕСЯН

Институт защиты растений Госагропрома Армянской ССР, Мерцван

Ключевые слова: сливовая ложнощитовка, персиковый аглиценок, копуляция.

В сельском хозяйстве Армении плодоводство занимает ведущее место, и площадь, занимаемая плодовыми породами, из года в год увеличивается.

ется. В то же время повреждение их вредителями часто является причиной недобора урожая.

В работах исследователей Армении [1, 3, 5, 6] не упоминается о том, что сливовая ложнощитовка является серьезным вредителем. Лишь Тер-Григорян [6] отмечает, что она зарегистрирована в Туманянском районе на дикой сливе и персике. Тот же автор [7] приводит данные А. О. Аракеляна, о том, что ложнощитовка на персике встречается в совхозе «Зейтун» Ноемберянского района. Однако обследования, проведенные нами в последние годы, показали, что ложнощитовка стала серьезным вредителем косточковых пород северо-восточной зоны Армянской ССР, одной из основных по площади садовых массивов.

По данным ряда авторов [1, 2, 4], сливовая ложнощитовка распространена на Северном Кавказе, Украине, в Молдавии, Закавказье, Узбекистане, Европе, Турции, Иране, Японии, Северной Америке, она повреждает абрикос, часто встречается на алыче.

Вопреки данным литературы, результаты наших исследований показали, что ложнощитовка особенно сильно вредит на персиковых деревьях, а также на алыче. Особенно ощутимый вред, до полного высыхания деревьев, отмечается в совхозах Кохб и Октембер Ноемберянского района. Именно это обстоятельство побудило предпринять настоящее исследование.

Материал и методика. Маршрутные обследования и экспериментальные исследования проводились в Ноемберянском районе, в лаборатории опорного пункта НИИЗР поселка Баграташен, с 1983 по 1985 гг. Начало пробуждения перезимовавших личинок и личьки, появление самца, образование самок, начало и продолжительность выхода бродяжек, а также плодовитость изучались как визуальным методом в полевых условиях, так и с помощью бинокля МБС-2.

Результаты и обсуждение. Установлено, что сливовая ложнощитовка зимует в основном в состоянии личинок самки и самца 2-го возраста на коре, в трещинах коры зараженных деревьев. Однако тщательные исследования показали, что среди перезимовавших личинок 2-й стадии встречаются особи 1-го возраста. Это явление впервые отмечается нами.

Весеннее пробуждение личинок (перезимовавших) наблюдается рано — в середине февраля. Начало личьки перезимовавших личинок приходится на первую декаду апреля. После зимовки личинки самок проходят не одну личьку, как это отмечается у многих исследователей, а две, после чего превращаются в молодых самок. Аналогичные данные получены в Польше [9].

Наблюдения показали, что сначала проходят личинки самок, а личинки самцов образуют щиток. Под щитком последние проходят две нимфальные стадии, после чего выходит самец. Период личьки растянут и продолжается до первой декады мая.

Лет самцов начинается в конце апреля и заканчивается в конце первой декады мая. Самцы, выползая из-под овального щитка с расправленными крыльями и парой хвостовых нитей, активными движениями передних и задних ног очищают тело и быстрыми движениями усиков продвигаются по колониям молодых самок в поисках особей для копуляции, продолжающейся не менее 10 минут (рис. 1). Вокруг

одной самки могут находиться 3—4 самца, которые, отталкивая друг друга, приступают к копуляции. После копуляции самки растут быстрее. У зрелой самки тело темно-коричневого цвета, блестящее, 2,5—



Рис. 1. Момент копуляции.

3 мм в диаметре и 1,2—2 мм в высоту. На поверхности тела расположены мелкие, бесформенные, тонкие пластинки воска, которые образовались после разрушения воскового палета молодых самок в результате их быстрого роста (рис. 2).



Рис. 2. Зараженная сливовой ложнощитовкой ветка персика.

В период развития молодые самки выделяют липкое вещество, которое покрывает ветки и листья деревьев, создавая тем самым благоприятную среду для размножения сапрофитных грибов и накопления пыли, что отрицательно влияет на нормальное развитие растений. Сильнозараженные деревья легко отличить от незараженных по их черному, от липкого вещества, цвету.

Систематические вскрытия самок ложнощитовки под бинокуляром показали, что уже в конце мая в яйцевых трубках имеются многочисленные яйца с эмбрионом разной степени развития. Установлено, что

самки вредителя яйцеживородящие. У одной самки может формироваться до 902 яиц. В течение 3 ч 38 мин одна самка откладывает до 17, а за день до 63 яиц.

Выход бродяжек из яиц длится от 24 мин до 1 ч 54 мин. Такая разница объясняется степенью развития эмбриона. Часто в момент вскрытия самок в яйцевых трубках обнаруживались вполне сформировавшиеся личинки с темно-красными глазами. У таких яиц, еще не полностью освободившихся от самок, разрушается хорион и выходят бродяжки. Бродяжки овальные, 0,45–0,55 мм длины и 0,25–0,3 мм ширины, коричневого цвета с красным топом, имеют пару хвостовых штей. На вентральной поверхности тела наблюдается четкая сегментация. Бродяжки предпочитают присасываться к нижней стороне веток, избегая прямых действий солнечных лучей. Значительная часть их часто образует скопления под мертвыми самками вредителя и пустыми шитками самок.

Поздней осенью происходит первая линька личинок, уходящих на зимовку. Как уже отмечалось, среди перезимовавших личинок встречаются личинки первого возраста. Это, по всей вероятности, объясняется растянутостью периода выхода бродяжек. Поздно вышедшие бродяжки после присасывания не успевают пройти первую линьку из-за неблагоприятных климатических условий.

Таким образом, сливовая ложнощитовка, в последние годы ставшая серьезным вредителем персика в Ноемберянском районе, в течение года дает одну генерацию и является потенциально опасным видом.

ЛИТЕРАТУРА

1. Борхсениус Н. С. Определитель червецов и щитовок (*Coccoidea*) Армении, Ереван, 1949.
2. Борхсениус Н. С. Фауна СССР, 9, М., 1957.
3. Бабиян Г. А. Кокциды, повреждающие плодовые деревья. Ереван, 1978.
4. Васильев В. П., Лившиц Н. З., Вредители плодовых культур. М., 1958.
5. Тер-Григорян М. А. Вредные кокциды плодовых деревьев. Ереван, 1951.
6. Тер-Григорян М. А. Зоол. сб., 10, 83–88, Ереван, 1956.
7. Тер-Григорян М. А. Зоол. сб., 12, 125–161, Ереван, 1962.
8. Тер-Григорян М. А. Вредные кокциды культурных растений в Армении и меры борьбы с ними. Ереван, 1969.
9. Kawecki Z. Bulletin de l'Academie polonaise des sciences cl., 16, 11, Warszawa, 1968.

Поступило 26.11.1985 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, № 11, с. 970–973, 1986

УДК 595.78.01:91.133.1

ИЗУЧЕНИЕ БЕЛКОВЫХ ФРАКЦИЙ ВОСТОЧНОЙ ПЛОДОЖОРКИ В ПОСТЭМБРИОНАЛЬНЫХ ФАЗАХ РАЗВИТИЯ

Д. С. КОСТАНДЯН, В. С. МИРЗОЯН

Институт защиты растений Госагропрома Армянской ССР, Мерцаван

Ключевые слова: восточная плодожорка, белковые фракции.

Анализ литературных данных, посвященных изучению метаболизма белков у насекомых, показывает, что их качественный состав и содержание

и процессе онтогенеза претерпевают существенные изменения [2, 5, 7, 13]. Установлено также, что эти изменения находятся в зависимости от вида насекомого и стадии его развития. Так, содержание протеина в жировом теле гусениц *Diethraea grandiosella* неизменно повышается с первого же дня гусеничной фазы вплоть до окукливания [6]. Постепенное увеличение количества белков с возрастом и их максимальное накопление в последнем гусеничном возрасте отмечено также у *Tribolium castaneum* и *T. confusum* [12].

Смиловиц сообщает [15], что у совки *Trichoplusia* Y. содержание общего белка перед каждой линькой гусеницы снижается, особенно после окукливания и вылета имаго. Следует отметить, что тенденция к накоплению белков к концу каждого личиночного возраста и снижение его при линьке отмечены также у большинства чешуекрылых [9, 11]. Предполагается, что это явление у насекомых связано с секретной полой кутикулы [16].

У кукурузного мотылька при окукливании количество белков повышается, причем самки по сравнению с самцами содержат больше белков [8].

Белковые фракции у насекомых меняются также под влиянием температуры, фотопериода и, особенно, питания [1, 10].

В настоящей работе приводятся данные о динамике белковых фракций у одного из описанных вредителей плодовых насаждений — восточной плодовой гусеницы в постэмбриональных фазах развития при питании его побегами перенка.

Материал и методика. Объектом исследования служила восточная плодовая гусеница, собранная в садах Зейтун и Лялвар Ноемберянского района АрмССР. Для каждого анализа использовалось 30—50 особей в зависимости от фазы развития.

Фракционирование белков осуществляли по Плешкову [4], по методу, основанному на различной растворимости белков в отдельных растворителях. Экстракцию водорастворимых белков проводили дистиллированной водой, спирторастворимых белков — 50%-ным этанолом, солерастворимых белков — 1-молярным раствором хлористого калия, щелочерастворимых белков — 0,2 и 0,5 нормальными растворами едкого натрия.

Содержание белков определяли методом Лоурн [14]. Диск-электрофорез водорастворимых белков проводили по методу Делеса и Орнштейна [3].

Результаты и обсуждение. У гусениц восточной плодовой гусеницы I—II возрастов сумма белков составляет 341,0 мкг/особь (рис. 1). По мере развития гусеницы усиливается тенденция к увеличению количества белков, достигающего максимума в куколичной фазе (табл. 1). По срав-

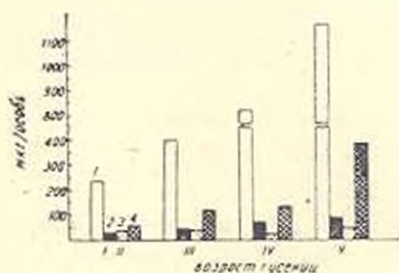


Рис. 1. Содержание белковых фракций у гусениц восточной плодовой гусеницы. 1.—водорастворимая, 2.—спирторастворимая, 3.—солерастворимая, 4.—щелочерастворимая

нению с гусеницами последнего возраста в начале фазы куколки количество белков у самок повышается на 553,0, а у самцов на 478,0 мкг/особь, что в основном происходит за счет увеличения содержания растворимых белков.

Содержание белковых фракций у куколок и бабочек восточной плодовой моли, мкг/особь

Фаза	Белки			
	водорастворимые	содержащиеся в порыве	спирторастворимые	щелочерастворимые
Куколки				
♀	1660.0	150.0	38.0	378.0
♂	1460.0	160.0	75.0	450.0
Бабочки				
♀	340.0	89.3	19.2	164.9
♂	169.4	50.1	17.8	90.9

В стадии бабочки уровень белков резко падает. В процессе метаморфоза имаго их содержание у самок уменьшается в 3,5 раза, у самцов—в 4 раза.

Дисэлектрофоретический анализ водорастворимых белков выявил наличие трех белковых фракций у гусениц I—IV возрастов (рис. 2). В

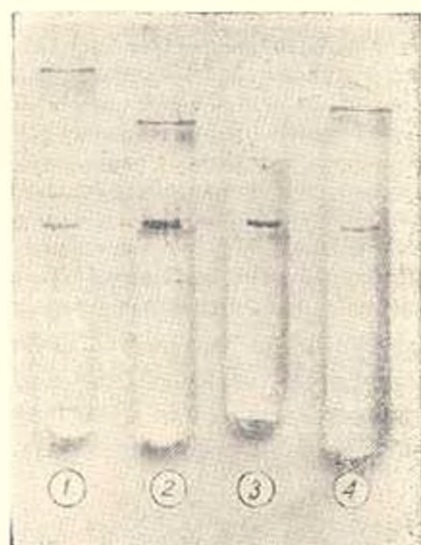


Рис. 2. Электрофореграммы водорастворимых белков восточной плодовой моли в постэмбриональных фазах развития. 1.—гусеницы I—IV возрастов, 2.—гусеница V возраста, 3.—куколки, 4.—бабочки.

V возрасте появляется еще одна фракция, а у куколок исчезает одна из трех фракций, проявляющаяся на всех этапах развития гусениц. По всей вероятности, эта фракция расходуется на обеспечение морфосинтетических процессов при метаморфозе. При переходе в фазу бабочки

три белковые фракции, характерные для куколочной фазы развития, сохраняются, но меняется их количественное соотношение.

Таким образом, у восточной плодоярки по мере развития гусениц накапливается большое количество белков, в особенности водорастворимых, которые в дальнейшем расходуются в процессах метаморфоза в качестве пластического материала.

ЛИТЕРАТУРА

1. Абрапетян А. Г. Биолог. ж. Армении, 35, 5, 389—392, 1982.
2. Дудаш А. В. Зоол. журн. 58, 5, 664—667, 1979.
3. Маурер Г. Р. Диск—электрофорез. М., 1971.
4. Плешков Б. П. Практикум по биохимии растений. М., 1976.
5. Филиппович Ю. Б., Толчинская В. Е. Журн. общей биологии, 31, № 1, 71, 1971.
6. Chippendale G. M. J. Insect Physiol., 16, 6, 1057, 1968, 1970.
7. Chippendale G. M. Entomol. exp. appl., 16, 3, 395-406, 1973.
8. Chippendale G. M., Beck S. D., J. Insect Physiol., 13, 7, 993-1006, 1967.
9. Claret J. Acad. Sci. Ser. D., 268, 25, 1328-1329, 1969.
10. Gupta U. Sh., Agarwal D. P. Zool. Jahrb. Abt., 95, 3, 295-302, 1971.
11. Greene G. R., Dahiman L. D. Can. J. Zool., 44, 4, 541-555, 1973.
12. Islam A., Roy S. Proc. Indian Nat. Sci. Acad., 47, 3, 313-320, 1981.
13. Karnavar G. K., Nutt K. S. S. J. Insect Physiol., 15, 1, 95-103, 1969.
14. Lowry O. N., Rosebrough N. S., Farr A. L., Randall R. J., Biol. Chem., 193, 165, 1951.¹
15. Smitowits Z. Ann. Entomol. Soc. America, 64, 2, 340-343, 1971.
16. Tobe B., Loughton A. K. Canad. J. Zool., 45, 6, 975-984, 1967.

Поступило 1.VIII 1985 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, № 11, с. 973—975, 1986

УДК 575+361.523+633.11

РАЗНООБРАЗИЕ РАЗНОВИДНОСТЕЙ ГИБРИДОВ ПШЕНИЦЫ ПЕРВОГО ПОКОЛЕНИЯ ПРИ СВОБОДНОМ ОПЫЛЕНИИ С КАСТРАЦИЕЙ

С. Г. ОГАНЕСЯН | Г. Е. САФАРЯН, А. Х. ХАГАТЯН, А. А. ГРИГОРЯН

НИИ земледелия Госагропрома Армянской ССР, п. Мерцаван

Ключевые слова: пшеница, свободное опыление.

Ранее нами были приведены данные об усовершенствовании техники и метода осеменения гибридов пшеницы. При свободном опылении обеспечивается более высокий процент завязывания гибридных семян, расширяется ареал избирательности пыльцы, значительно облегчается работа, чем при принудительном скрещивании.

Материал и методика. Опыт был заложен на Мерцаванской ЗОС НИИ земледелия, расположенной в предгорье Араратской равнины Армянской ССР. В качестве материнских форм были взяты 57 перспективных линий, выделенных при предварительном конкурентном и производственном сортоиспытаниях; в качестве отцовских форм —

* С. Г. Оганесян, Г. Е. Сафарян и др. Биолог. ж. Армении, 36, 2, 1983 г.

15 сортов: 10—из коллекции ВИРа, 5 сортов и линий—селекции АрмНИИЗ. Отобранные родительские формы отличались высокой продуктивностью, пылкостью, устойчивостью к грибным заболеваниям и высокими технологическими качествами. Они различаются по морфологическим признакам и принадлежат к 7 разновидностям мягкой пшеницы: лютесценс, альбидум, эритроспермум, грекум, мильтурум, альборубрум, ферругинеум и эритролеуком.

В качестве опылителей в основном были взяты семена сортов с доминантными морфологическими признаками: белостые, красноколосые и краснозерные формы.

Семена отцовских форм пшеницы были смешаны в равном количестве и высеяны на участке, пространственно изолированном от посевов других пшениц. На этом же фоне по одному ряду (в шахматном порядке) были высеяны семена материнских форм. С начала цветения колосья материнских растений ежедневно кастрировали и оставляли для свободного опыления. Остаточные колосья материнских растений, кастрация которых не удавалась за рабочий день, удаляли, таким образом обеспечивая присутствие только пыльников отцовских форм.

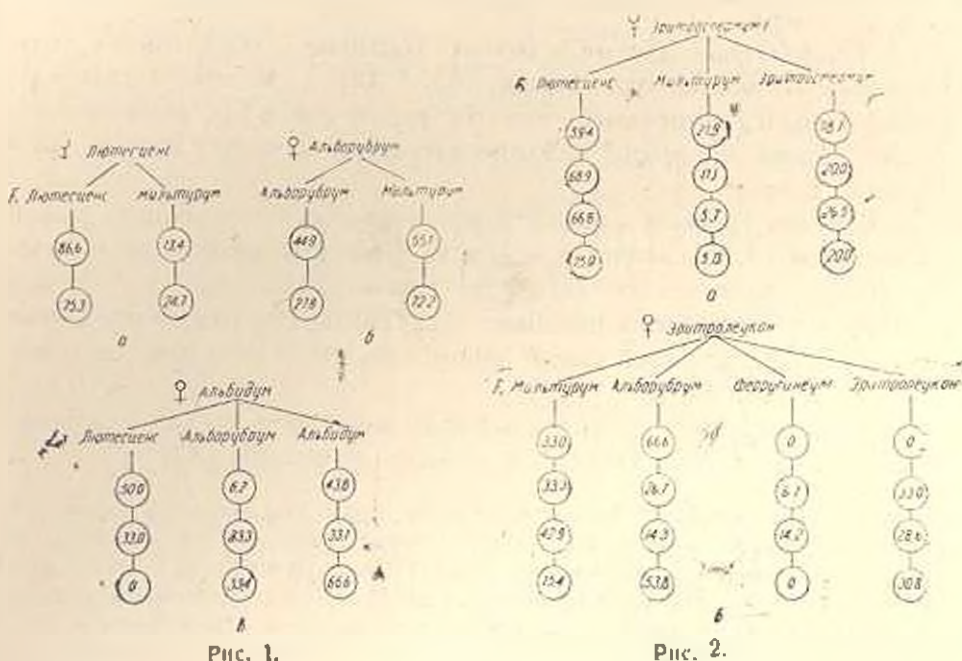
Осенью следующего года часть гибридных семян была высеяна в гибридном потомстве для получения F_1 , другая часть, в качестве материнских форм, высеяна для селекционного скрещивания на фоне тех же отцовских форм, использованных в первый год свободного опыления. В таком же порядке опыт будет продолжаться в последующие годы.

Результаты и обсуждение. В первом гибридном поколении в потомстве семян одного и того же колоса получилось большое разнообразие форм, что объясняется большими возможностями отбора в создавшихся условиях: наличие кастрированных цветков на фоне пыльников разных отцовских компонентов, а также неодновременное созревание рылец в пределах колоса материнских растений.

Получение в F_1 растений с доминантными признаками от материнских форм с рецессивными признаками (белостые формы от остистых, красноколосые и краснозерные от белоколосых и белозерных) явно свидетельствует об их гибридности. Растения же, полученные от материнских форм, обладающих доминантными признаками, отличались лишь мощностью габитуса.

При посеве гибридных семян с одного колоса получены растения от двух до пяти разновидностей: например, от материнских форм лютесценс и альборубрум, имеющих по два доминантных признака, получились в одном случае лютесценс, мильтурум, а другом—альборубрум, мильтурум (рис. 1 а, б). От формы эритролеуком с тремя рецессивными признаками (колос неопушенный, остистый, зерно белое) получилось четыре разновидности: мильтурум, альборубрум, ферругинеум и эритролеуком (рис. 2 б). Это объясняется большим количеством сходных и альтернативных морфологических признаков родительских форм, участвующих в скрещиваниях при свободном опылении. Опыление отдельных цветков колоса пылью разных отцовских форм наблюдается также при разных сроках кастрации материнских растений (рис. 1, 2). Так, например, при кастрации материнской формы эритроспермум 1 первого июня в F_1 растения разновидности лютесценс составили 59,4, мильтурум 21,9, эритроспермум 18,7%, восьмого июня—соответственно 75,0, 5,0 и 20,0%. При свободном опылении данной материнской формы независимо от сроков кастрации наибольший процент в F_1 составили растения разновидности лютесценс (рис. 2 а).

Полученные данные приводят к выводу, что при свободном опылении кастрированных колосьев материнских форм на фоне многочисленных отцовских сортов обеспечивается высокая степень перекombинации



родительских компонентов, что приводит к созданию генетически более богатого исходного материала, обуславливающего более широкие возможности целенаправленного отбора.

Поступило 13.IX 1981 г.

Биол. ж. Армении, т. 39, № 11, с. 075—078, 1986

УДК 632.693.2:591.4

ЛИНЬКА СЛЕПЫША НЕРИНГА

Т. В. АРУТЮНЯН

Институт защиты растений Госагропрома Армянской ССР, Мерцаван

Ключевые слова: слепыш Неринга, теплообмен, линька.

Общезвестно, что теплообмен, регулируя колебания температуры тела животных, обеспечивает нормальные условия для физиологических процессов. По данным Стрельникова [10], нарушение теплообмена приводит к снижению энергетического уровня организма и замедляет размножение. Регулирование температуры тела у грызунов в опреде-

ленных пределах осуществляется изменением количества вырабатываемого внутреннего тепла [8]. Кроме того, оно осуществляется с помощью линьки—периодической смены волосяного покрова в зависимости от сезона.

Литературные данные о сроках, динамике и особенностях линьки слепышовых весьма малочисленны [5, 7, 12], а сведения о линьке слепыша Неринга встречаются только в работе Дала [3], который указывает ее сроки—по второй половине августа, а частичная линька—до середины декабря.

Слепыш Неринга распространен в ряде северо-западных районов Армянской ССР и является одним из серьезных вредителей сельского хозяйства. Ведя исключительно подземной образ жизни, этот грызун питается в основном подземными органами различных дикорастущих растений [1]. Основной ущерб наносит многолетним кормовым травам, 33,8—76,0% на га [2].

Цель настоящей работы состояла в изучении сроков и особенностей линьки слепыша Неринга в условиях Армянской ССР.

Материал и методика. Работы по изучению линьки слепыша Неринга проводились в течение 1978—83 гг. в Арм. НИИ защиты растений. В этот период на полях с многолетними травами, злаками, в межах и садах Талинского и Спитякского районов Армянской ССР было отловлено более 460 слепышей, которых подвергали вскрытию.

Для удобства изучения линьки нами была разработана четырехбалльная шкала: 1 балл—отсутствие линьки (на поверхности мездры совершенно отсутствуют пятна линьки или их следы едва заметны); 2 балла—слабая линька (20—30% поверхности мездры покрыто пятнами линьки); 3 балла—средняя линька (40—60% поверхности мездры занимают пятна линьки); 4 балла—сильная линька (больше 70% поверхности мездры покрыто пятнами линьки). Процент линьки определяли визуально.

Во время работы пользовались также общепринятыми методами [4, 6, 9, 11].

Результаты и обсуждение. Исследования показали, что слепыш Неринга, как и другие виды слепышовых, проходит две линьки—весеннюю и осеннюю. Весенняя начинается с головы и распространяется до огузка, осенняя же протекает в обратной последовательности (рис. 1).

Результаты изучения интенсивности линьки слепыша Неринга по сезонам приведены на рис. 2 (ввиду того, что материал за январь и февраль составлял всего 8 шкурок, мы сочли целесообразным данные по этим месяцам объединить, в остальные месяцы было изучено не менее чем по 20 шкурок; в верхней части рисунка приведена среднемесячная температура воздуха по данным Талинской гидрометеорологической станции за 1978—83 гг.). Видно, что в январе—феврале линьку проходит 62,5% зверьков, причем у 37,5% особей она выражена слабо. В этот период у части линяющих зверьков еще не завершена осенняя линька, тогда как у других уже началась весенняя. В марте, когда среднемесячная температура воздуха выше 0°, весенняя линька достигает максимальной интенсивности (60,6%), причем 12,1% зверьков находится в стадии сильной линьки, а 21,2%—средней. В апреле и мае при непрерывном повышении среднемесячной температуры воздуха, процент линяющих слепышей неуклонно падает, до 14,2%. Повышение его в июне объясняется тем, что у отдельных особей уже начина-

ется осенняя линька и количество их суммируется с количеством особей, завершающих весеннюю линьку. В июле, когда среднемесячная температура воздуха достигает своего максимума, осенняя линька уже в процессе, и в августе у 9,1% особей регистрируется стадия сильной линьки. Интенсивность осенней линьки достигает максимума в октябре (97,5%), когда 37,5% особей находится в этой стадии линьки.

Линька продолжается до конца декабря.

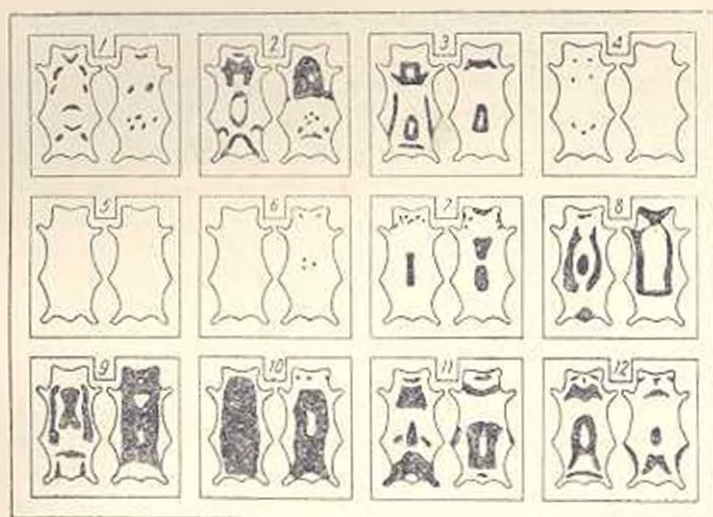


Рис. 1 Схема линьки слепыша Неринга по месяцам.

Общей закономерностью линьки слепыша Неринга является ее растянутость, объясняющаяся, по-видимому, относительной устойчивостью температуры среды обитания. Имеются и различия между весенней и осенней линьками. Весенняя протекает гораздо быстрее, и, по-видимо-

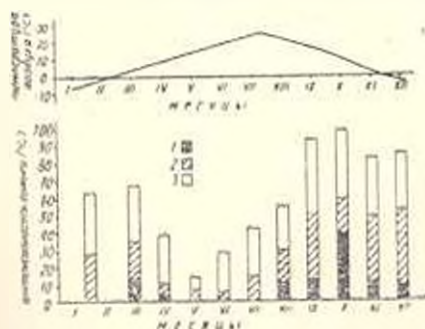


Рис. 2. Интенсивность линьки слепыша Неринга по месяцам. Над обозначения: 1—сильная линька; 2—средняя линька, 3—слабая линька.

му, полной смены волосяного покрова при этом не происходит, тогда как осенняя длится около 5 месяцев. Большая продолжительность и интенсивность осенней линьки позволяет предположить, что в это время популяция полностью участвует в этом процессе и происходит полная смена волосяного покрова.

Существенной разницы в характере и сроках линьки между самками и самцами мы не обнаружили. Не отмечено различий также в особенностях линьки самок, участвующих и не участвующих в размножении.

Рассмотрением более 50 шкурок молодых сеголеток выяснено, что еще не расселившиеся или только что переходящие к самостоятельной жизни особи находятся в стадии сильной линьки, а это происходит в мае—июле, т. е. когда взрослые особи практически завершают весеннюю линьку. Осенняя линька у молодых начинается в начале сентября и длится до конца декабря.

Таким образом, слепыш Неринга проходит весеннюю и осеннюю линьки. Первая начинается в январе—феврале и завершается в мае, а вторая—с июля до января. Различий в особенностях линьки между полами не обнаружено. Детеныши весеннюю линьку проходят летом, а осеннюю—осенью и зимой.

ЛИТЕРАТУРА

1. Арутюнян Т. В. Биолог. ж. Армении, 36, 11, 1055—1061, 1983.
2. Арутюнян Т. В. Автореф. канд. дисс., Ереван, 1984.
3. Даль С. К. Мелкие пушные зверьки Армении и охота на них. Ереван, 1947.
4. Кобарт Г. Б., Павликов Н. Я. Тр. зоол. музея МГУ, 18, 274—279, 1979.
5. Лещин М. И. Грызуны Молдавии. Кишинев, 1971.
6. Новиков Г. А. Полевые исследования экологии наземных позвоночных животных. Л., 1953.
7. Огнев С. И. Звери СССР и прилежащих стран, 5, М., 1947.
8. Поляков Н. Я. Вредные грызуны и борьба с ними. Л., 1968.
9. Ралль Ю. М. Методика полевого изучения грызунов и борьба с ними. Ростов-на-Дону, 1947.
10. Стрельников Н. Д. Изв. АН СССР, отд. биол. науки, 2, 276—294, 1940.
11. Шидловский М. В. Определитель грызунов Закавказья. Тбилиси, 1962.
12. Янгolenko E. H. Автореф. канд. дисс., Львов, 1965.

Поступило 8.IV 1985 г.

ОСТАТКИ ДРЕВЕСИНЫ ИЗ РАСКОПОК с. ОШАКАН АРМССР

В. А. ПАЛАНДЖЯН, А. Д. СИМОНЯН

Институт Ботаники АН Армянской ССР, Ереван

Аннотация — Исследованы остатки деревянных изделий из раскопок села Ошакан Аштаракского района, датируемых началом I тысячелетия до н. э. Установлено, что образцы древесины принадлежат к деревьям ясени, тополя, ильма, самшита и тиса. Отдельные предметы и различные части изделий были изготовлены, исходя из технических свойств древесины, из разных пород деревьев.

Выявлено, что в начале I тысячелетия до н. э. указанный регион отличался более влажным и благоприятным для произрастания данных растений климатом.

Անոտացիոն — Բնութաւորութիւն են Աշտարակի շրջանի Օշական գտնի շրջակայքէն կատարուող պեղումներէջ հայտնարեւոյթ փայտոյ տիւրքի մնացորդները, որոնք իջագործուո են մ. թ. ա. 1-ին հազարամաւկին:

Նմուշները պատկանում են հացենուին, բարդուին, տաախենուին, թնդուն և կարմրածաւուն: Ըստ որում առանձին առարկաներ և իրերի տարրեր մասեր պատրաստուած են տարրեր ծառատեսակների բնափայտից՝ Էյնելով վերջինիս տեխնիկական հատկութիւնները:

Ընդ 1 տրված, որ մ. թ. ա. 1-ին հազարամյակի սկզբում ուսումնասիրվող շրջանը աչր 1 րեկն իր Վանմասարս խոնավ և տվյալ բույուերի ածի համար արեւնպատ կլիմայով:

Abstract — The remains of wooden wares from excavations of the village Oshakan of Ashtarak region, dating back to the beginning of the first millennium B. C. have been investigated.

The specimens of wood belong to ash, poplar, elm, buxus and mahogany. Separate things and different parts of wares have been prepared from different kinds of wood, in terms of technical properties of wood.

At the beginning of the first millennium B. C., the pointed region differed by more wet and favourable climate for the growth of the given plants.

Ключевые слова: древесина ископаемая, деревянные изделия, годичное кольцо.

При археологических раскопках древних городов и поселений на территории Армении вместе с каменными, глинными, бронзовыми предметами встречаются и деревянные изделия, которые, по всей вероятности, количественно преобладали над первыми, но по разным причинам до нас дошли очень немногие. Это объясняется тем, что древние города и поселения, неоднократно подвергаясь нападению иноземцев, поджигались, полностью разрушались, и сохранившиеся деревянные предметы, часто обугленные, распылялись. Кроме того, чтобы древесина сохранилась в более или менее нормальном состоянии, она должна находиться либо в условиях постоянной сухости, либо полного насыщения во-

дой. В очень редких случаях она сохраняет свой естественный вид и цвет. Часто деревянные изделия оказываются истлевшими или окаменевшими. Поэтому каждому образцу раскопок следует придавать особое значение и относиться к нему с большим вниманием.

Древесина как многофункциональная сложная система тканей содержит в себе огромную информацию, которую можно выявить лишь при изучении ее анатомического строения, позволяющем определить видовую принадлежность, восстановить ареалы распространения, охарактеризовать технические свойства, определить климатические условия того времени и др. Однако изучению древесины из археологических раскопок уделяется недостаточное внимание. Эта сторона вопроса мало привлекала как историков, так и специалистов по древесине. А между тем она освещает весьма важные аспекты культуры народов.

Преимущества древесины были осознаны человечеством еще давно. Древесина многих видов растений (сосны, ильма, ясень, тополя, тиса, дуба, клена и др.) использовалась как для строительных работ, так и изготовления разных изделий — колесниц, колясок, носилок, повозок, стрел, резных дверей, аналоя, посуды, для инкрустирования головок книжалов и др.

Жители Армянского нагорья издавна были искусными мастерами по обработке древесины, о чем свидетельствуют обнаруженные остатки деревянных предметов, имеющих трехтысячелетнюю давность [5, 6, 10, 12, 13]. В раскопках цитадели Кармир-блур найдены предметы, изготовленные из древесины ясеня, тополя, сосны [5]. На осушенной территории побережья оз. Севан около села Лчашен в остатках обширного поселения бронзового века обнаружены двух- и четырехколесные деревянные повозки, а также головка рукояти книжала, инкрустированная кусками древесины. Последняя была сделана из древесины тиса ядовитого, свойства которой были известны уже в те времена [7]. Среди повозок наиболее оригинальной является четырехколесная [4, 7], которая перекрывается красивой аркой, состоящей более чем из 50 гибких палок, пронизанных 40 отверстиями, через которые проходили специальные, более тонкие и плоские, палочки, придающие арке определенную прочность и красоту. Арка целиком была из тисовой древесины, колеса — из древесины ильма, ось колеса и дышло — из дуба, ушки дышла — ильмовые или дубовые, рама повозки — дубовая.

Из Нор-Баязетского района, в окрестностях села Айриван, на осушенной территории оз. Севан в погребениях эпохи поздней бронзы были обнаружены головки книжалов с инкрустацией также тисовой древесиной [6]. Во время раскопок крепости Эребуни среди многих интересных и ценных предметов были обнаружены также остатки деревянных строений — балки из древесины ильма, сосны, тополя, расплывшиеся остатки тростника, который использовался для настила при перекрытии домов [8].

В раскопках окрестностей села Ошакан Аштаракского района обнаружены деревянные изделия, переданные нам для определения пород растений. В нашем распоряжении имелось 16 образцов из двух по-

гребений, датируемых началом I тысячелетия до н. э.: разные части кресла—ножки, рама, подлокотники, несколько фрагментов посуды и шило с ажурной головкой. Следует отметить, что материал сохранился плохо, разъеден насекомыми, что затрудняло приготовление препаратов. Они не окрашивались, видимо, вследствие глубоких биохимических изменений в строении оболочек клеток. Образцы изучались на стереоскопическом микроскопе, при падающем свете; анализы доведены до рода. При определении древесины особое внимание уделяли ширине годичных колец, расположению водопроводящих элементов в толще годичного слоя, толщине стенок сосудов, размерам механической ткани—толщине оболочек и диаметру их просветов, представленности ранней и поздней древесины и т. д.

В биологической науке существует сравнительно новое направление—дендроклиматология, которая на основании изучения ширины годичных колец восстанавливает хронологию климатических изменений и течение сотен лет [3, 14]. Нам кажется, что в подобных исследованиях следует обратить внимание не только на размеры годичных колец, но и на строение отдельных тканей древесины, их соотношение в толще годичного слоя. Это даст возможность глубже понять условия времени произрастания растений.

Исследованные нами образцы древесины из двух погребений (65 и 75) относятся к 5 родам различных семейств—ясень (*Fraxinus* L., сем. *Oleaceae* Benth. et Hook), тополь (*Populus* L., сем. *Salicaceae* Lindl.), самшит (*Buxus* L., сем. *Buxaceae* Dum.), ильм (*Ulmus* L., сем. *Ulmaceae* Mirb.) и тис (*Taxus* L., сем. *Taxaceae* Lindl.) При этом ножки кресла из погребений 75 и рама полностью сделаны из древесины ясеня, а подлокотники—из тополя. Различные фрагменты кресла из погребений 65 изготовлены из ильма и тиса: шило с ажурной головкой—из древесины самшита, а миски—из ясеня. Все эти породы, за исключением самшита, неоднократно встречались в раскопках Армении.

Микроскопический анализ показал, что куски ясеновой древесины имеют довольно широкие, равномерно развитые годичные кольца с хорошо выраженной ранней и поздней древесиной, обильной крупнопросветной вазоцентричной паренхимой, которая к внешней границе кольца становится многочисленной, крыловидной, и сомкнуто-крыловидной. Сосуды ранней древесины очень крупные, с простыми перфорациями. Строение ясеня в данных образцах, по нашему мнению, довольно мезоморфное, и следует полагать, что климатические условия или конкретные места произрастания этих деревьев были достаточно влажными, с дождливой весной и продолжительной, тихой осенью.

Присутствие ясеня в данном районе не случайно, он всегда был широко распространен по всему Закавказью [9].

Ясень—твердолистная порода умеренных широт. Древесина его отличается высокими механическими свойствами (рис. 1А). Она декоративна, хорошо полируется и при нагреве способна гнуться. Нашим предкам она была известна с давних времен. Еще урарты для дрёпок стрел выбирали древесину ясеня [5]. Она и сейчас используется в

сельскохозяйственном машиностроении, на рукояти инструментов, в судостроении, на дверные коробки, плинтусы, паркет и др.

Тополь, из древесины которого сделаны подлокотники кресла, широко культивируется в умеренных областях всего земного шара. Древесина его при низком весе имеет довольно высокие механические свойства; цвет светло-желтый или белый, хорошо принимает краску.

Использование тополя в Закавказье имеет многовековую традицию, он играет огромную роль в жизни народов Закавказья, особенно в его безлесных районах [10]. Тополевые балки обнаружены еще в раскопках бронзового века около г. Ханлар (Азерб. ССР), в могильниках XI—X веков до н. э., раскопках урартской крепости Тейшебани, относящейся к VIII веку до н. э., Арниберда и т. д.

Тополь широко использовался в быту народов Урарту. Во многих селах и городах Араратской равнины деревянные конструкции жилых домов и хозяйственных построек выполнялись из его древесины. И не удивительно, что армянское название тополя—«барди», по данным лингвистики, означало строительный материал [2]. Следовательно, наличие древесины тополя в раскопках вполне естественно.

При микроскопическом анализе выяснялось, что годичные кольца равномерно широкие. Сосуды крупные, расположены в толще годичного слоя свободно, а переход между ранней и поздней древесиной незаметный. Сердцевинные лучи многочисленные, однорядные. Механические элементы крупнопросветные, тонкостенные (рис. 1 Б).

Древесина самшита в раскопках Армении встречается впервые. На Кавказе имеется два вида самшита—*Buxus colchica* Pojark. и *B. hyrcana* Pojark, первый из которых имеет довольно широкий ареал распространения. Он встречается на Западном и Восточном Кавказе, в Центральном и Юго-Западном Закавказье, главным образом в сырых тенистых местах. По-видимому, самшитовые деревья в Араратской равнине ни в древности, ни в настоящее время в естественных условиях не росли. Следовательно, древесина, из которой сделано ажурное шило, привозная. И, как отмечает Яценко-Хмелевский, ареал самшита даже тысячелетия тому назад вряд ли значительно отличался от нынешнего [12].

Самшит—одна из наиболее ценных пород древесины которой была одним из любимых материалов в древности и наряду с черным деревом часто упоминается у многих писателей античности. Она использовалась для резных работ, изготовления дорогой мебели, музыкальных инструментов и т. д.

Древесина самшита светло-желтая, очень декоративная и полируется, как слоновая кость. Механические свойства высокие, она очень желтая, крепкая и твердая. Эти качества древесины определяются ее анатомическим строением. Годичные кольца самшита очень узкие, сосуды расположены рассеянно, в основном одиночно (рис. 2 А). Они чрезвычайно малые, округлые, толстостенные, с лестничными перфорациями. Механическая ткань представлена толстостенными волокнистыми трахеидами. Тяжевая паренхима обильная, метатрахеальная. Лучи гетерогенные, преимущественно трехрядные. Объем полостей со-

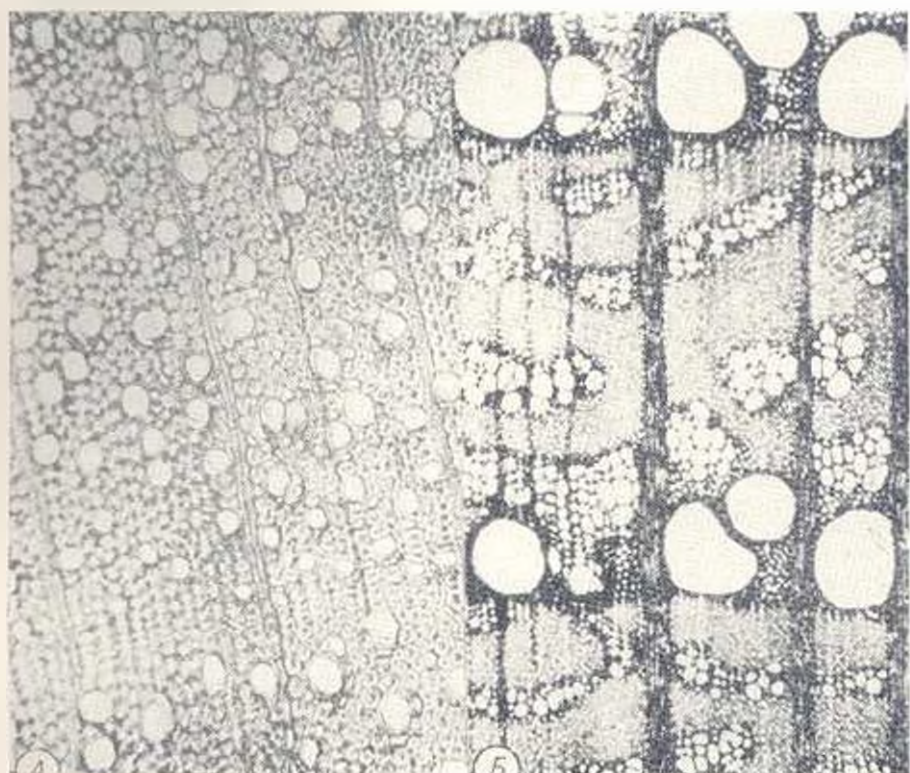


Рис. 1. Микрофотографии поперечных срезов древесины коллекционных образцов самшита (А), ильма (В).

К ст. В. А. П. и др. А. Д. Симонян

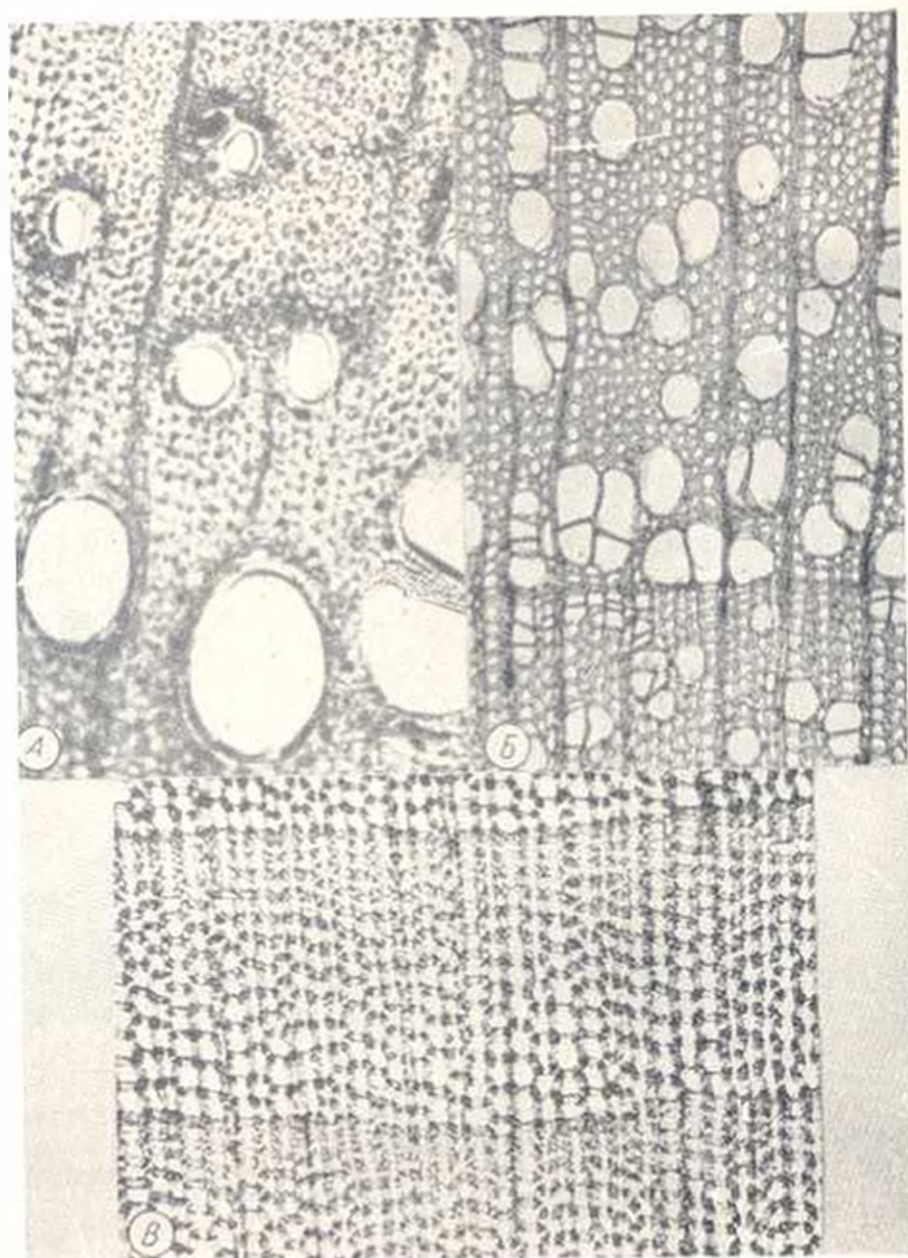


Рис. 2. Микрофотографии внутренних частей древесины хвойных пород: А) сосна (A), ель (B), кедр (C).

К. ст. В. А. Павлов, А. Д. Сидоров.

судов и волокнистых трахенд в древесине составляет 30%, лучи в среднем—10%, а плотная масса, т. е. общий объем клеточных оболочек,—60%. Строение и структура элементов древесины самшита в толще годичного слоя обуславливают высокие механические свойства ее. Следует полагать, что нахождение самшита в раскопках с. Ошакан носит эпизодический характер. Вероятно, она доставлена сюда мастером-знатоком по обработке древесины и использована весьма целенаправленно.

Обнаруженные из погребения 65 древесные остатки разных частей кресла относятся к ильму и тису. Ильм как в историческом прошлом, так и сейчас растет на территории Армении. Высокие достоинства его древесины, декоративность, упругость и способность противостоять гниению ценились армянами еще в древности.

Остатки деревянных изделий из ильмовой древесины обнаружены в раскопках Лчашена, Аринберда, Кармир-блур, Мецамора, Ширак-авана, Армавира как на различных изделиях, так и в постройках.

Древесину ильма использовали в древней Греции, как на технические нужды, так и на разные работы [7], древнем Хорезме—на изготовление луков [11], в старом Гондзаке (Кировабад) на гробовые дощечки и т. д. Вполне понятно, что декоративность древесины и технические свойства обусловлены строением ее элементов. В толще годичного слоя крупные сосуды ранней древесины образуют кольцо просветов, сосуды и трахены поздней древесины, группируясь, образуют непрерывные волнистые линии, формируя так называемый «ульмовидный рисунок» (рис. 2Б). В исследованных фрагментах годичные кольца довольно широкие, ранняя древесина представлена несколькими рядами вертикально вытянутых крупных сосудов, которая более или менее постепенно переходит в позднюю. Сосуды поздней древесины не очень мелкие, окружены крыловидной и сомкнуто-крыловидной паренхимой. Ульмовидные линии варьируют в пределах 10—15 слоев. Подобное строение образцов свидетельствует о благоприятных условиях произрастания ильма в те времена.

Тисовые деревья (красное дерево) как источник высокоценной древесины были хорошо известны нашим предкам. На Кавказе изделия из тиса обнаружены в поселениях бронзового века, его древесина использовалась либо в качестве лакирующего материала на головки кинжалов и мечей, либо для изготовления домашней утвари, арки колесниц и др. Домашняя утварь из тиса обнаружена также в раскопках Древнего Египта, а в Риме она использовалась и на резные изделия. В России тисовая древесина известна с X века н. э. как материал для утвари, разных работ, посуды и т. д. [1].

Древесина тиса имеет красновато-коричневое ядро, годичные кольца извилистые и хорошо выделяются на всех распилах. Она очень декоративна, отличается высокими механическими свойствами, прекрасно полируется (рис. 2В).

Тис нигде на Кавказе не образует значительных древостоев, растет он или в виде отдельных деревьев среди других древесных пород или же образует небольшие рощи. Одна из таких рощ находится и

ущелье реки Тарсачай, в 100 км от оз. Севан. Можно предполагать, что тисовая древесина доставлена на место древнего поселения из этой долины.

Таким образом, по данным исследований, древние армяне в своей хозяйственной деятельности использовали в основном те породы растений, которые произрастали на этой же территории. Нахождение тополя, ильма, ясеня в этих и часто в других раскопках Армении показывает, что они были широко распространены на территории Армении. Какие же свойства этих пород привлекали внимание наших предков? Судя по использованию древесины, можно сказать, что древние мастера вполне владели столярным мастерством и по достоинству оценили ее технические свойства. Из более твердой древесины ясеня сделаны основные части кресла, из сравнительно легкой и светлой древесины тополя — подлокотники. Второе кресло сделано из высококачественной древесины ильма и тиса. К сожалению, нам не известно, к каким частям кресла относятся исследованные фрагменты из тисовой и ильмовой древесины. Исходя из некоторых ценных свойств этих пород, можно утверждать, что владелец кресла из погребения 65 был представителем более знатного сословия, чем из погребения 75.

Миски разных размеров сделаны из ясеневой древесины, а шило с ажурной головкой — из самшитовой. Видимо, мастера тех времен уже владели очень тонкими инструментами, с помощью которых обрабатывали такую твердую и крепкую древесину, как самшит.

Изученный нами материал, несмотря на скудность, все же позволяет определить основные лесообразующие породы двухтысячелетней давности. К сожалению, фрагменты деревянных изделий были небольших размеров и содержали не более 10 годичных колец, что затрудняло точное определение условий среды обитания. Тем не менее широкие, равномерно развитые годичные кольца со значительной ранней древесиной с постепенным переходом в позднюю, крупнопросветными и тонкостенными механическими элементами, большими сердцевинными лучами, обильной тяжелой паренхимой свидетельствуют о том, что в начале I тысячелетия до н. э. указанный регион отличался более влажным и благоприятным для данных растений климатом, с дождливой весной и продолжительной умеренной осенью.

ЛИТЕРАТУРА

1. Вихров В. Е. Сб. ботанических работ, 2, Минск, 1960.
2. Кипицян Г. А. О взаимоотношении армянского и лазо-мегрельского языков. Ереван, 1952.
3. Лозелидзе Н. В. Изменчивость прироста деревьев. Л., 1979.
4. Мнацаканян А. О. Советская археология, 2, М., 1957.
5. Паланджян В. А. Кармир-блур, 3, Ереван, 1955.
6. Паланджян В. А. Изв. АН АрмССР, сер. биол. наук, 7, 1955.
7. Паланджян В. А. Тр. Гос. ист. музея Армении, 5, Ереван, 1959.
8. Паланджян В. А. Изв. АН АрмССР, сер. биол. наук, 17, 11, 1964.
9. Тахтаджян А. Л. Тр. БИН АрмФАН, 2, Ереван, 1911.
10. Тумакян С. А. Кармир-блур, 3, Ереван, 1955.
11. Тумакян С. А. Изв. АН АрмССР, сер. биол. наук, 7, 9, 1951.
12. Иценко-Хмелевский А. А. Древесина Кавказа, 1, Ереван, 1954.
13. Иценко-Хмелевский А. А. Сообщ. Груз. филиала АН СССР, 1, 2, Тбилиси, 1940.
14. Иценко-Хмелевский А. А. Тез. докл. на III Всесоюз. конф. по дендроклиматологии. Дендроклиматологические исследования в СССР, Л., 1978.

Поступило 18 X 1983 г.

Na⁺, K-НАСОС КАК РЕГУЛЯТОР ВНУТРИКЛЕТОЧНОГО УРОВНЯ ЦИКЛИЧЕСКИХ НУКЛЕОТИДОВ И СТЕПЕНИ ФОСФОРИЛИРОВАНИЯ МЕМБРАН НЕЙРОНОВ УЛИТКИ

К. В. АЗАТЯН

Институт экспериментальной биологии АН Армянской ССР, Ереван

Общезвестно, что Na⁺, K-насос играет ключевую роль в поддержании внутриклеточного ионного гомеостаза клетки. Ранее нами было показано, что Na⁺, K-насос является механизмом, регулирующим, во-первых, объем нейронов и, соответственно, число функционально активных рецепторов мембраны и самих Na⁺, K-АТФазных молекул мембран нейронов, во-вторых, сродство рецепторов к соответствующим медиаторам предположительно через фосфорилирование мембранных белков.

В настоящей работе представлены результаты изучения влияния инактивации Na⁺, K-насоса на внутриклеточный уровень циклических нуклеотидов и степень фосфорилирования мембранных фракций нейронов улитки.

Содержание цАМФ и цГМФ определяли в условиях инкубации ганглий как в нормальном физиологическом растворе, так и в условиях ингибирования Na⁺, K-насоса.

При ингибировании Na⁺, K-насоса бескальевым раствором наблюдалось увеличение внутриклеточного содержания цАМФ на 164%, а при ингибировании уабатином (10^{-4} М)—на 55%. Добавление уабатина в бескальевый раствор несколько снижало эффект последнего (до 138%). Таким образом, бескальевый раствор увеличивал внутриклеточную концентрацию цАМФ в гораздо большей степени, чем уабатин. Подобное различие в эффективности действия двух факторов, инактивирующих работу Na⁺, K-насоса, по-видимому, можно объяснить деполаризующим действием уабатина на мембрану, что, очевидно, приводит к понижению накопления цАМФ.

Уровень цГМФ при ингибировании Na⁺, K-насоса как бескальевым раствором, так и 10^{-4} М уабатином уменьшается на 30%, что свидетельствует о независимости концентрации цГМФ от мембранного потенциала.

Фосфорилирование мембран нейронов ганглий улитки исследовали в двух сериях экспериментов в условиях инкубации выделенных фракций с γ - 32 Р-АТФ и на фракции, выделенной из нейронов ганглий, предварительно инкубированных с 32 Р-Н-Р₀.

В первой серии наблюдалось уменьшение включения 32 Р в мембраны через 5 мин инкубации с 10^{-4} М уабатином по сравнению с базаль-

ным уровнем фосфорилирования на 35%; во-второй блокирование Na⁺, K-насоса бескальциевым раствором, содержащим 10^{-4} М уабаина, приводило к увеличению степени фосфорилирования мембран на 38%.

Таким образом, в условиях целых ганглий инактивация Na⁺, K-насоса приводит к увеличению степени фосфорилирования мембран, тогда как непосредственно на мембранной фракции инактивация Na⁺, K-АТФазы уабаином приводит, наоборот, к уменьшению степени ее фосфорилирования.

Исходя из изложенных данных, можно предположить, что при ингибировании Na⁺, K-насоса активируется другой мембраносвязанный фермент—аденилатциклаза, что приводит к увеличению внутриклеточного уровня цАМФ. Как известно, цАМФ является вторичным мессенджером и регулятором ряда физиологических процессов. В настоящее время считается общепринятым, что большинство эффектов, вызываемых цАМФ, связано с активирующим действием на цАМФ-зависимые протенинкиназы. Таким образом, увеличение содержания цАМФ при ингибировании Na⁺, K-насоса, по всей вероятности, должно привести к фосфорилированию мембранных белков цАМФ-зависимыми протенинкиназами. Полученное нами увеличение степени фосфорилирования мембран при инактивации Na⁺, K-насоса является хорошим подтверждением предложенной гипотезы. Однако для ее доказательства необходимы дальнейшие более детальные исследования.

11 с. библиогр. 11 назв.

Полный текст статьи депоирован в ВИНТИ, 7018—В86 от 1.X 1986 г

Поступило 28.VI 1986 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, № 11, с. 986—987, 1986 УДК 577.352.5:577.112.3.599.323.4

АМИДНЫЕ ГРУППЫ БЕЛКОВ И ПРОЦЕСС АММИАКООБРАЗОВАНИЯ В ПЕЧЕНИ КРЫС

И. А. БАДАЛЯН, М. А. ДАВТЯН

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

Процессам дезамидирования и амидирования белков придается определенное значение в механизмах аммиакообразования и обезвреживания аммиака в головном мозге. Однако прямые доказательства участия амидных групп белков в процессе аммиакообразования в мозге в норме отсутствуют. Лишь однозначно доказано, что резкое увеличение содержания аммиака в мозге в первые минуты после декапитации в основном обусловлено усиленным дезамидированием белков мозга.

Работа посвящена исследованию процесса аммиакообразования, наблюдаемого при трехчасовой инкубации гомогената печени крыс в 0,05 М K-фосфатном буфере, pH 7,4, а также выяснению участия дезамидирования белков печени в этом процессе. Показано, что до инкубации в гомогенате печени содержится лабильное соединение, которое

продуцирует аммиак в процессе инкубации и легко расщепляется насыщенным раствором K_2CO_3 (поташ) с выделением аммиака в количестве 4,46 мкмоль на 1 г свежей ткани. Высказано предположение, что это соединение высокомолекулярной природы, осаждаемое ТХУ.

Согласно экспериментальным данным, в процессе инкубации гомогенатов дезамидируется 2,41 мкмоль/г глутамина, что составляет около 13% образовавшегося при этом аммиака.

При исследовании амидных групп белков печени выяснилось, что после трехчасовой инкубации происходит даже некоторое увеличение содержания суммарных амидных групп (на 2,13 мкмоль/г) и, следовательно, они не причастны к протекающему при инкубации аммиакообразованию.

На основании приведенных данных сделан вывод, что наблюдаемое при инкубации гомогенатов печени крыс аммиакообразование не связано с дезамидированием белков. Дезамидирование глутамина составляет около 13% аммиакообразования, остальное происходит за счет других азотсодержащих соединений. Среди последних определенную роль играют соединения неизвестной природы, разрушаемые раствором K_2CO_3 и осаждаемые ТХУ, которые в течение трехчасовой инкубации продуцируют 4,46 мкмоль/г аммиака.

11 с., библиогр. 11 назв.

Полный текст статьи депонирован в ВНИИТИ, 7547—В86 от 11.XI.1986

Поступило 28.VI 1986 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, № 11, с. 987—988, 1986

УДК 631.811.2/3:633.71 (479.25)

ВЛИЯНИЕ ВОЗРАСТАЮЩИХ НОРМ ФОСФОРНОГО И КАЛИЙНОГО УДОБРЕНИЙ НА УРОЖАЙ И КАЧЕСТВО ТАБАКА В УСЛОВИЯХ ПРЕДГОРЬЯ АРАРАТСКОЙ РАВНИНЫ

О. Х. КАЗАНЧЯН, К. В. САРКИСЯН, Ю. О. БАЮНЦ

ВШТИМ, Армянская опытная станция по табаку Госагропрома СССР, г. Абовян

Изучение влияния фосфорного и калийного удобрений на рост и развитие табачного растения выявило их эффективность. При совместном применении по 80 кг/га фосфора и калия урожай табака по сравнению с неудобренным вариантом увеличился на 2,7 ц/га, или на 13,3%.

Эффективность фосфорных и калийных удобрений повышается при использовании их с азотными. Прирост урожая в вариантах с N_8P_8 и $N_{80}K_{80}$ по сравнению с фоновым вариантом ($P_{80}K_{80}$) составил соответственно 5,9 и 4,8 ц/га. На среднем фоне азотного удобрения (N_{80}) возрастающие нормы фосфора и калия проявили слабую эффективность, а на повышенном ($N_{120-160}$) — высокую. Наиболее оптимальным сочетанием норм фосфорного и калийного удобрений является $P_{120}K_{120}$ на фоне 120 кг/га азотного удобрения. Прибавка урожая при этом по сравнению с вариантом, принятым по агроправилам ($N_8P_{80}K_{80}$), составила 4,4 ц/га или 22%.

Выход высших товарных сортов (I с. + II с.) в зависимости от норм фосфорного и калийного удобрений изменяется в узких пределах, от фосфора он увеличился на 6, а от калия на 5%.

Более благоприятное влияние фосфорные и калийные удобрения оказывают на качественные показатели табачного сырья. Так, от возрастающих норм фосфора и калия на среднем фоне азота (N_{80}) содержание углеводов увеличилось соответственно на 0,60—2,23 и 0,42—1,0%, белков уменьшилось на 0,14—1,0 и 0,62—0,97%, число «Шмука» составило 1,22—1,45 вместо 1,01—1,15.

Качественное сырье получено также при высоких нормах азотного удобрения на повышенном фосфорно-калийном фоне. В варианте с $N_{120}P_{120}K_{120}$ содержание углеводов составило 11,04%, белков 7,59%, число «Шмука»—1,45 вместо 10,40, 8,52% и 1,22 в варианте $N_{80}P_{80}K_{80}$ соответственно.

Таким образом, в условиях каштановых почв предгорья Араратской равнины наиболее оптимальными нормами являются $P_{120}K_{120}$ на фоне 120 кг/га азотного удобрения. При этом чистый доход по сравнению с вариантом, принятым по агроправилам, больше на 900 руб., рентабельность—на 9,2%, а себестоимость продукции ниже на 6,8 рублей.

8 с., табл. 3, библиогр. 9 назв.

Полный текст статьи депонирован в ВИНТИН

Поступило 28 V 1985 г.

Биол. ж. Армения, т. 39, № 11, с. 988—989, 1986

УДК 633.71:631.53.01:582.23

ГРИБНАЯ ФЛОРА СЕМЯН ТАБАКА

Л. Ю. ДОРОШЕНКО

Армянская опытная станция ННО «Табак», г. Абовян

Изучение грибной флоры семян табака трех сортов, районированных в Армянской ССР (Самсун 36, Остролист 44, Гранезонд 42), показало, что она представлена 28 видами грибов, принадлежащих к 14 родам, 5 семействам, 2 порядкам и 2 классам.

Выделенные виды были представлены в основном дейтеромицетами (89,3% от общего состава микофлоры) и только 3 вида (10,7%) принадлежали к классу *Zygomycetes*. Наибольшим числом представителей характеризовались роды *Penicillium* (7 видов), *Aspergillus* (5) и *Fusarium* (5).

Общими видами для всех исследованных сортов семян табака явились: *Rhizopus nigricans*, *Aspergillus flavus*, *A. niger*, *Penicillium canescens*, *Trichoderma lignorum*, *Alternaria alternata*, *Stemphylium botryosum*, *Fusarium oxysporum* и *F. solani*.

Из 28 видов грибов встречались виды, вызывающие внутреннюю и внешнюю инфекции. Внутреннюю инфекцию вызывали виды рода *Fusarium* и *A. alternata*. Инфицированность семян табака грибами

рода *Fusarium* варьировала в пределах 5,6 — 10,4%, а *A. alternata* — 7,4—13,2%. Наряду с этими микромицетами, но значительно реже выделялись грибы рода *Penicillium* и *Botrytis cinerea*.

Внешнюю инфекцию семян вызывали представители родов: *Mortierella*, *Mucor*, *Rhizopus*, *Aspergillus*, *Cephalosporium*, *Gliocladium*, *Penicillium*, *Trichoderma*, *Trichothecium*, *Cladosporium*, *Stemphylium*.

При повышенной влажности и температуре в период хранения микромицеты быстро размножаются и вызывают загнивание семян. Инфицированные семена являются источником заражения парникового субстрата при посеве на следующий год. При неблагоприятных погодных условиях для развития семян в почве микромицеты ингибируют прорастание семян.

11 с., табл. 3, библиогр. 24 назв.

Полный текст статьи депонирован в ВНИИТИ, 7016—В86 от 3.XI.1985

Поступило 24.VIII 1986 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, № 11, с. 989, 1986

УДК 616.988.13

СОХРАНЯЕМОСТЬ ВИРУСА ЯЩУРА НА ВЫСОКОГОРНЫХ ПАСТБИЩАХ

А. П. МИХАИЛЮК, С. Е. НЕРСЕЯН

Закавказский филиал ВНИИП, г. Ереван

Эпизоотологический эксперимент и эпизоотологическое обследование позволили сделать вывод, что санация летних высокогорных пастбищ от вируса происходит с конца одного пастбищного сезона до начала другого. Презаражение крупного рогатого скота и овец происходит в основном на трассах перегонов животных на пастбища и обратно, что необходимо учитывать при организации перегонов скота в весенне-осенний период.

4 с.

Полный текст статьи депонирован в ВНИИТИ, 7011—В86 от 4.X.1986

Поступило 15.IV 1986 г.

Биолог. ж. Армении, т. 39, № 11, с. 989, 1986

УДК 616.988.43

ИММУНОПРОФИЛАКТИКА ЯЩУРА СВИНЕЙ

А. П. МИХАИЛЮК, С. Е. НЕРСЕЯН, Г. Е. ВОСКАНЯН,
Б. С. БАРСЕГЯН, Г. В. АСЛАНЯН

Закавказский филиал ВНИИП, г. Ереван

Результаты эпизоотологического эксперимента и исследований с применением метода контрольного заражения показали высокую противознимоотическую эффективность эмульсионной вакцины, отсутствие выраженного иммуно-депрессивного действия копостральных или пассивно введенных антител на формирование поствакцинарного иммунитета в связи с особым состоянием антигена в эмульсионной вакцине.

5 с., библиогр. 12 назв.

Поступило 15.IV 1986 г.

Полный текст статьи депонирован в ВНИИТИ, 7016—В86, от 4.X.1986 г.

ЛЕВОН АКОПОВИЧ ЕРЗИНКЯН

(к 80-летию со дня рождения)



Исполнилось 80 лет со дня рождения и 55 лет трудовой, научно-педагогической и общественной деятельности одного из ведущих ученых страны в области технической микробиологии и основоположников этой науки в Армении доктора биологических наук Левона Акоповича Ерзинкяна.

Л. А. Ерзинкян начал трудовую жизнь в 1924 г. — в период учебы на сельскохозяйственном факультете Ереванского государственного университета. После окончания университета в 1929 г. был оставлен на кафедре молочного хозяйства и с/х микробиологии для научно-педагогической работы, а в 1931 г. зачислен по конкурсу аспирантом ВНИИ животноводства в Москве, где работал под руководством проф. А. Ф. Войткевича. В 1933 г. Л. А. Ерзинкян был направлен в Армению. Работая на руководящих должностях в Армянском филиале ВНИИ, Армаслопроме, Армсыртресте и одновременно занимаясь педагогической деятельностью, Л. А. Ерзинкян проделал большую работу по организации и развитию в республике молочной, маслодельной промышленности и подготовке специалистов.

Решением Бюро ЦК КП(б) Армении в апреле 1941 г. Л. А. Ерзинкян был назначен помощником второго секретаря ЦК, а в 1943 г. — заведующим отделом животноводства ЦК КП(б) Армении. В ноябре 1944 г. был переведен на должность начальника Управления ВУЗов и техникумов Наркомзема АрмССР. Одновременно в ноябре 1945 г. был назначен на должность старшего научного сотрудника, а затем заведующего лабораторией общей микробиологии Сектора (ныне Института) микробиологии АН АрмССР, где работает до настоящего времени заведующим лабораторией бродильных микроорганизмов. Л. А. Ерзинкян — кандидат технических наук с 1945 г. и доктор биологических наук с 1973 г.

За годы работы в Институте микробиологии Л. А. Ерзинкян провел большую и плодотворную научную работу в актуальных областях общей и прикладной микробиологии. Он автор более 200 опубликованных научных работ, 3-х монографий, 18 авторских свидетельств, 9 рационализаторских предложений и 7 методических рекомендаций по применению новых разновидностей молочнокислых бактерий и их препаратов в медицине.

Научная деятельность Л. А. Ерзинкяна в основном посвящена изучению одной из важнейших групп микроорганизмов — молочнокислых бактерий — и получению их новых производственно ценных форм для практического применения в молочной промышленности, медицине и животноводстве. Будучи учеником и последователем выдающихся советских ученых А. Ф. Войткевича, С. А. Королева, А. А. Калантаря, он успешно развивал новые перспективные направления в технической микробиологии, разрабатывал фундаментальные и прикладные проблемы изучения биологии молочнокислых бактерий и других бродильных микроорганизмов и их практического применения.

Ранние работы Л. А. Ерзинкяна, выполненные совместно с Ф. Г. Сарухяном, были посвящены изучению психрофильных

молочнокислых бактерий, успешно использованных в производстве кисломолочного масла. Им было разработано производство жидких заквасок на обрате, внедренное на сыроварнях республики. Было показано, что при использовании чистой культуры качество тушинского сыра значительно повышается. При выработке швейцарских сыров им были успешно применены культуры пропионовокислых бактерий и разработана методика получения их чистых культур. В своих исследованиях Л. А. Ерзникян уделял значительное внимание изучению традиционного кисломолочного продукта — мацуна. Была изучена его микрофлора, особенности молочнокислых бактерий и дрожжей, входящих в ее состав. В последующие годы под его руководством были выделены и подробно исследованы местные штаммы югорта.

Под руководством Л. А. Ерзникяна выполнены также большой объем научно-производственных работ по изучению экологии, систематики и физиолого-биохимических особенностей молочнокислых бактерий. Существенно важной явилась разработка рациональных принципов отбора перспективных производственных штаммов на основе их фенокстойкости, антибиотических и витаминсинтезирующих свойств. Были выделены, изучены и внедрены в практику новые перспективные штаммы экотемальных форм молочнокислых бактерий (галофилы, термофилы), представляющих большой промышленный интерес.

Многолетние научные исследования обобщены Л. А. Ерзникяном в его монографии «Биологические особенности местных рас молочнокислых бактерий», являющейся ценным вкладом в отечественную микробиологию. Им выполнены важные исследования по общей и почвенной микробиологии, разработаны новые методы исследований, успешно используемые в настоящее время в научно-производственных работах.

Отличительной особенностью Л. А. Ерзникяна является его постоянное стремление увязывать свои работы с практикой. На основе выделенных и изученных им новых высокоактивных форм молочнокислых бактерий в нашей стране организованно производство новых лечебно-диетических кисломолочных продуктов, широкое использование которых, особенно в детских кли-

никах, значительно содействует борьбе с желудочно-кишечными и другими заболеваниями. Большие успехи, достигнутые в этой области, основаны на организации широкого комплекса научно-производственных работ с участием микробиологов, медиков, технологов и других специалистов. Л. А. Ерзникян успешно возглавлял эти работы, обеспечив широкую производственную реализацию полученных результатов во многих районах нашей страны. Особый практический интерес представляет лечебно-диетическое молоко «Нарин», полученное на основе выделенной Л. А. Ерзникяном с помощью метода направленной селекции южной культуры молочнокислых бактерий. Ряд зарубежных фирм проявляет значительный интерес к запуску лицензий на организацию выработки этого ценного продукта. На основе разработанных им оригинальных заквасок в республике вырабатываются сложные закваски для сельского хозяйства на основе смешанной бактериальной закваски.

Неоценимы заслуги Л. А. Ерзникяна в подготовке квалифицированных научных и производственных кадров. Под его руководством выполнено 6 диссертаций. Л. А. Ерзникян активный популяризатор и пропагандист научных знаний. В течение многих лет он является председателем Армянского отделения Всесоюзного микробиологического общества, членом Армянского Правления общества «Знание», активным участником многих Всесоюзных и Международных совещаний. Он почетный член Всесоюзного микробиологического общества, Левон Ахонянц принимал активное участие в организации и развитии деятельности Союза охотников Армении и избран его почетным членом.

Л. А. Ерзникян — член КНСС с 1939 г. В 1950 г. он заочно окончил Высшую партийную школу при ЦК ВКП(б) в Москве. Неоднократно избирался первым секретарем первичной партийной организации.

Л. А. Ерзникян награжден орденом «Знак почета», шестью медалями, почетными грамотами АН АрмССР, нагрудным знаком «Изобретатель СССР», медалью Луи Пастера и дипломами ВДНХ АрмССР.

Левон Ахонянц полон сил и энергии. Своим преданностью любимому делу и неустанной деятельностью он являет яркий пример честного и беззаветного служения науке и народу.

Э. К. АФРИКЯН

МЕЖДУНАРОДНАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ТЕОРИЯ И ПРАКТИКА ПОЛУЧЕНИЯ АМИНОКИСЛОТ»

С 9 по 11 апреля 1986 г. в Ереване проходила международная конференция «Теория и практика получения аминокислот», организованная Научно-исследовательским технологическим институтом аминокислот (Ереван) и Всесоюзным научно-исследовательским институтом генетики и селекции промышленных микроорганизмов (Москва) Министерства медицинской и микробиологической промышленности. На конференции были заслушаны доклады, затрагивающие вопросы создания штаммов-продуцентов, ведения технологических процессов, микробиологического и химического синтеза аминокислот.

В докладах И. И. Ждановой (ВНИИгенетики, Москва), И. Палах (Институт антибиотиков и биотрансформации, Прага, Чехословакия), И. Д. Мургова и М. Э. Платишковой (Институт пищевой промышленности, Пловдив, Болгария) были показаны общие подходы к созданию продуцентов аминокислот с помощью классических и современных методов генетики и селекции микроорганизмов. К известным уже приемам получения продуцентов—выделение мутантов с нарушенной регуляцией метаболизма аминокислот, скрининг природных штаммов на способность продуцировать аминокислоты, например, L-аланина, повышение выхода аминокислот из клетки, в последние годы прибавились новые—методология геной инженерии, совмещение необходимых для сверхпродукции мутаций в одном штамме путем трансдукции (у *Serratia marcescens*), слияние протопластов (у коринеформных бактерий). Ряд сконструированных авторами штаммов, представляющих роды *Corynebacterium* и *Brevibacterium*, нашла промышленное применение.

В сообщении Ю. Н. Козлова (ВНИИгенетики, Москва) был проведен критический анализ возможности применения методологии геной инженерии при конструировании продуцентов аминокислот, рассмотрены общие подходы для улучшения характеристик штаммов с помощью этой методологии.

В докладе Н. Гландорффа (Брюссельский университет, Бельгия) рассмотрены вопросы регуляции генов биосинтеза аргинина *E. coli* и супрессии с аргинином

метаболических путей (синтез карбоаминофосфата). Особое внимание было уделено молекулярным механизмам регуляции и возможной роли канонической последовательности (получившей название «ARCA-бокс») в промоторном участке гена *arg* и *car* в регуляции их транскрипции.

И. П. Максимов, И. И. Олехнович и Ю. К. Фоминев (Белорусский государственный университет, Минск) рассмотрели особенности биосинтеза фенилаланина и тирозина у мезилотрофных псевдомонад. Показано, что у штамма *Pseudomonas* sp. M синтез этих аминокислот осуществляется по двум путям и контролируется как по типу ретромитогированной конечным продуктом (мишенью) является фермент префенилацегидратаза), так и репрессии и индукции.

В докладе К. Араки (фирма «Киноа Хакко Кога», Токио, Япония) были представлены результаты использования ИС-ЯМР спектроскопии в изучении метаболизма аминокислот у бактерий. Установлено, что у *S. glutamicum* имеется особый путь биосинтеза лизина (дигаминопиридат дегидрогеназный путь). Оценен вклад разных стадий превращения глюкозы, предшествующих синтезу лизина, глутаминовой кислоты и пистидина.

Доклад Х. Энен (Фирма «Аджимомато», Кавасаки, Япония) был посвящен получению мутантов *B. lizum*, продуцирующих 40—57 г/л пролина, выбору оптимальных условий ферментации для достижения этих показателей. Обнаружено, что глутамат-киназная активность у используемых бактерий определяется двумя разными белками, один из которых участвует преимущественно в синтезе пролина, другой—глутамина. Важную роль в повышении биосинтеза пролина играет внутриклеточный уровень АТР, выступающего в качестве кофактора глутамат-киназы.

И. М. Комарян (ИИТИА, Ереван) обосновал возможности максимального синтеза пролина бактериальной клеткой. Сконструированный в ИИТИА штамм из рода *Brevibacterium* продуцирует до 80 г/л пролина при коэффициенте конверсии по углероду 0,53, что близко к теоретически возможному значению 0,69. На примере обнаруженной у *E. coli* второй пуриноплео-

лидифторилазы показана также возможность выявления скрытых метаболических путей, потенциально пригодных для усиления синтеза определенных соединений.

Несколько сообщений было посвящено получению лизина. М. Э. Дунце, М. Е. Бекер, Г. К. Ливанис и У. Э. Внестру (Институт микробиологии им. А. Кирхенштейна, Рига) рассмотрели технологию получения лизина непрерывным способом, приемы, позволяющие увеличить содержание лизина в культуральной жидкости. Показано, что экономичность процесса не зависит от скорости потока и концентрации источника углерода в проточной среде, а определяется индивидуальными биохимическими и физиологическими показателями продуцентов. Одно из сообщений Н. Рун (Фирма «Рон Пуленк», Париж, Франция) было посвящено стратегии и преимуществам выделения более продуктивных мутантов из непрерывно культивируемых бактерий, продуцирующих лизин. Во втором сообщении были рассмотрены критические параметры ферментации L-лизина. Показано, что для достижения высокого выхода аминокислоты (до 135 г/л) важное значение имеет правильное ведение процесса. В частности, концентрацию основных ингредиентов ферментации (сахар, аммоний и пр.) необходимо поддерживать на постоянном уровне. Кроме того, для повышения продуктивности процесса существенно снижение непродуцируемых расходов. Л. С. Асатрян, Л. И. Агаджанов и К. С. Матинян (НИТИА, Ереван) показали, что у промышленного штамма-продуцента *C. glutamicum*, в отличие от клеток дикого типа, синтезируемый лизин эффективно выводится наружу уже при небольшой внутриклеточной концентрации аминокислоты. По-видимому, транспортная система клетки в продуцировании лизина играет более важную роль, чем это представлялось ранее.

В докладах М. П. Руклиш, Ю. Э. Швинка, У. Э. Внестру (Институт микробиологии им. А. Кирхенштейна, Рига) были рассмотрены основные критерии оценки биотехнологических процессов—себестоимость продукта, экономичность, удельная энергозатрата и пр. Обсуждались также общие подходы при изучении возможностей повышения эффективности микробного синтеза путем улучшения биохимических и физиологических характеристик клетки.

А. К. Соколов (ВНИИгенетики, Москва) провел сравнительный анализ периодического, непрерывного и полунепрерывного способов культивирования продуцентов аминокислот. Установлены факторы, определяющие производительность полунепрерывного способа, и сформулирован ряд рекомендаций, которые могут повысить производительность этого способа культивирования бактерий.

Два доклада были посвящены использованию анализаторов метаболитов и производстве аминокислот. Ю. Ю. Кудис, В. А. Таурианавичюс (Институт биохимии, Вильнюс) продемонстрировали возможность использования селективного анализатора для определения концентрации лактата и менее селективного анализатора для определения концентрации гидрофобных аминокислот в культуральной жидкости. А. Л. Симомян, Г. Э. Хачатурян, С. Ш. Татикян, П. М. Авакян (Физический институт, Ереван) разработали и апробировали в промышленных условиях эффективный ферментный анализатор лизина. В качестве электрода была использована иммобилизованная на силикагеле L-лизин-α-оксидаза.

В. А. Быков, М. И. Маняков, А. А. Сянтлов и А. Е. Кузнецов рассмотрели преимущества и возможности использования мембранных процессов на разных стадиях микробиологического производства аминокислот—от улучшения питательной среды до выделения аминокислот непосредственно из нативных растворов. Показана перспективность сокращения одной стадии процесса культивирования продуцента и удаления из реакционной смеси нежелательных метаболитов путем оснащения биореактора ультрафильтрационными мембранами или использовании мембранных биореакторов.

Ю. Н. Белохвостов и В. М. Беликов (Институт элементоорганических соединений, Москва) предложили новый метод асимметрического синтеза α-аминокислот с использованием в качестве реагента комплексов переходных металлов с глицерином. Асимметрия образующегося продукта осуществляется благодаря связи хирального агента с глицерином через систему шифрового основания. Метод перспективен для получения энантиомерно чистых природных аминокислот, потребность в которых

увеличивается в разных отраслях народного хозяйства.

Еще два доклада были посвящены перспективам использования в производстве ампициллов новых микроорганизмов. Ш. Айба (Осакийский университет, Япония) сообщил об успехах в разработке методологии генной инженерии в отношении термофильной бактерии *Bacillus stearothermophilus*), имеющей ряд неоспоримых преимуществ перед другими бактериями. Представленные данные, в частности, по получению потенциальных продуцентов

α-амилазы, пенициллиназы и протевазы, указывают на возможность их промышленного применения в ближайшем будущем. В докладе В. А. Саканьяна (ИИТИА, Ереван) были представлены результаты конструирования усовершенствованных векторов—производных плазмиды с широким спектром хозяев RP4. Новые векторы могут быть использованы при создании генно-инженерных штаммов-продуцентов аминокислот и других биологически активных соединений на базе иных, чем *Escherichia coli* граммотрицательных бактерий.

В. А. САКАНЯН

РЕСПУБЛИКАНСКАЯ НАУЧНО-ПРАКТИЧЕСКАЯ КОНФЕРЕНЦИЯ «ПРИРОДА, ГОРОД, ЧЕЛОВЕК»

В июне 1986 г. в Ереване проходила республиканская научно-практическая конференция «Природа, город, человек». В ее работе приняли участие более 100 делегатов, представляющих научные учреждения республики.

Работа конференции проходила на двух пленарных и трех секционных заседаниях и охватила широчайший круг проблем: социально-философские и правовые аспекты охраны окружающей среды; охрана и рациональное использование природных ресурсов; градостроительство, организации территории и гигиены окружающей среды.

С вступительным словом на пленарном заседании выступил председатель Госкомитета АрмССР по охране окружающей среды Г. В. Гарджуманян, охарактеризовавший состояние отдельных компонентов природной среды в республике: атмосферы, вод, почв, растительного и животного мира.

Была дана оценка общего гигиенического состояния окружающей среды и приведены данные об увеличении в связи с ее загрязненностью процента желудочно-кишечных, респираторных, сердечно-сосудистых заболеваний (У. Г. Погосян, зам. министра здравоохранения АрмССР).

В докладах, посвященных исследованию процессов загрязнения атмосферного воздуха городов Армянской ССР выбросами предприятий химической, алюминиевой, цементной, горнодобывающей промышленности, ГЭЦ, автомобильного транспорта, была дана их комплексная оценка; приведены математические модели окружающей сре-

ды и методы прогнозирования загрязненности атмосферы (А. Г. Габриелян, А. О. Авакян и др., Г. А. Мелконян, О. А. Джугарян, М. К. Веринцев).

В сообщении об оптимизации окружающей среды в современном градостроительстве (А. Г. Григорян, председатель Правления Союза архитекторов Армении), в частности, отмечалось, что в 1924 году А. Таманяном был создан первый генеральный план застройки города Еревана с учетом естественных условий (рельефа, сейсмики, сухого жаркого климата) и веками складывавшихся архитектурных и градостроительных традиций «города-сада». Генплан предполагал построку ирригационных к рельефу 4–5-этажных зданий, создание кольца бульваров с центральным парком культуры и отдыха. Однако несомненен тот факт, что в разных частях города имеют место резкие отклонения от генплана, не осуществлена вторая половина зеленого кольца бульваров. А увеличение высотными зданиями, закрывающими вид на внешний ландшафт, приводит к определенной дистормии в облике столицы.

Были представлены также работы, проблематика которых сводилась к обострению экологической ситуации на урбанизированных территориях, что вызывает необходимость коренного улучшения экологической составляющей градостроительного проектирования, а также выработки методологии планирования городов и отдельных районов (А. О. Карамян, С. Г. Кешишян, Г. А. Исабекин, А. Н. Петросян, Г. В.

Григорян). Эколого-средовые особенности градостроительства и организации территории очень важны и в гигиеническом аспекте, в частности, это касается выделения урбанизированных территорий с целью оздоровления окружающей среды, улучшения ее санитарного состояния, созданием зон отдыха с оптимальной рекреационной нагрузкой (Г. Р. Мухетян, Л. А. Валески, Л. В. Едизарова, Н. С. Маргарян, М. А. Федорова, Т. С. Хачатрян, Г. В. Дероян, Д. М. Арустамов, С. А. Агабабян).

Обсуждались проблемы озера Севан, результаты исследований его гидробиологического режима, состоянии кормовой базы отдельных видов промысловых рыб, их качественного и количественного состава (Р. О. Оганесян, А. С. Парпаров, Г. Г. Южакова, Севанская гидробиологическая станция).

Дана оценка состояния флоры и фауны, отдельных сообществ и ценозов, видов, занесенных в Красные книги СССР и Армении (А. М. Барсегян, БИН АН АрмССР, С. А. Мирзоян, АрмНИИЗР).

Очень остро был поставлен вопрос о строительстве ГАЭС на реке Азат (Э. Ц. Габриелян, БИН АН АрмССР; К. А. Айрумян, Ин-т зоологии АН АрмССР), протекающей по живописнейшему ущелью, являющемуся северо-западной границей Хосровского заповедника. Именно здесь, на этих сухих склонах, кажущихся безжизненной пустыней, произрастает ряд уникальных видов: пунт азиатский, рейграсс Кочи, виды боярышника, рябины, ржи, эгилопса, ячменя, пшеницы, дикий шпинат, латук Тахтаджяна, находятся классические места произрастания ржи Вавилова, груш Сосновского, Тахтаджяна, норишника Зварт и др. Здесь же растут необычайно красивые — изящнейший и волчий, тюльпан Юлии, редкие виды подснежников и васильков, лядвенец Гебеля и другие декоративные виды, которые можно без какой-либо селекционной работы вводить непосредственно в культуру. В этом же ущелье в основном обитают такие редчайшие, исчезающие представители фауны, как переднеазиатский леопард, безоаровый козел, армянский муфлон, закавказский бурый медведь, бородач, эмсея, армянская гадюка и др. Почти все эти виды растений и животных внесены в Красную книгу Армении, часть их — в Красную книгу СССР, некоторые — в

Красную книгу МСОП. И всем им, да и не только им, в всему заповеднику в целом (единственному из всех заповедников республики), более или менее соответствующему своему назначению) грозит будущее ГАЭС полным уничтожением. Складываясь веками экологическое равновесие будет необратимо нарушено.

Много работ было посвящено вопросам техногенного загрязнения почвы, в частности, тяжелыми металлами. Рассматривались также вопросы освоения беднейшей земли, организации противоэрозийных работ (С. А. Унянц, Ж. А. Амирджанян, Г. К. Габриелян, Г. П. Петросян, С. А. Мусасян, Г. Г. Саакян, Э. М. Айрапетян, Д. М. Арустамов, Р. А. Ванян и др.).

В работах, посвященных социально-философским и правовым аспектам охраны окружающей среды, основным явилось признание необходимости системно-структурированного подхода к научным исследованиям, обусловленного адекватностью методологического и эмпирического подходов к познанию природных процессов и явлений, с одной стороны, и многоплановостью изучения отдельных конкретных природных объектов — с другой (Б. В. Меграбян, К. А. Далакян, ЕрГУВ, Р. Э. Авакян, Ин-т философии и права АН АрмССР).

На конференции широко были представлены работы Отдела охраны природы Армени, посвященные комплексному изучению негативного воздействия, в частности цитогенетического эффекта, пестицидов, промышленных отходов и выбросов автотранспорта как мутагенов среды на растения — крепис, традесканция, ячмень, пшеница (В. А. Авакян); проблеме охраны и рационального использования высокогорных растительных сообществ, флоры, растительности и растительных ресурсов Эребунинского заповедника (В. Е. Восканян); изучению биологии и экологии можжевельников Армении с разработкой методов их ускоренного выращивания с целью облесения оголенных горных склонов республики (В. М. Мурадян).

После докладов развернулись прения. На заключительном пленарном заседании были представлены решения по работе каждой из секций. Была принята общая резолюция конференции.

В. А. АВАКЯН, С. В. АМИРЯН

